

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2006-069225

(43)Date of publication of application : 16.03.2006

(51)Int.Cl. B41J 2/05 (2006.01)

(21)Application number : 2005-339771

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 25.11.2005

(72)Inventor : EGUCHI TAKEO
TAKENAKA KAZUYASU
IKEMOTO YUICHIRO

(54) LIQUID EJECTING DEVICE AND LIQUID EJECTING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make up for defects in a liquid ejecting device even in the presence of a liquid ejecting part which fails to eject liquid droplets.

SOLUTION: The liquid ejecting device is provided with liquid ejecting parts capable of deflecting the ejecting direction of droplets in a plurality of directions. At least two adjacent liquid ejecting parts are provided with a head 11 capable of impacting liquid droplets in at least the same pixel region. In the presence of a liquid ejecting part which stops ejecting due to an ejection failure of liquid droplets, the pertinent information is stored. Based on the stored information, the liquid ejecting part which stops ejecting liquid droplets selects and transfers entirely or a part of ejecting signals of the droplets originally taken charge thereof, to other adjacent liquid ejecting part. Control is exercised so that liquid droplets are impacted by the other liquid ejecting part to which the ejecting signals are transferred, at exactly the original impacting position of the liquid droplets ejected by the liquid ejecting part which stops ejecting liquid droplets based on the ejecting signals.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.12.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

the drop impact object which equip with the head which installed two or more liquid discharge parts which have a

nozzle in the specific direction, and a drop is made to reach, and said head -- said specific direction -- abbreviation -- the liquid regurgitation equipment which forms the pixel which becomes discharge and a pixel field from the dot of a predetermined number about the drop of a predetermined number from said liquid discharge part during the relative displacement while making relative displacement carry out in the vertical direction -- it is

Said liquid discharge part can deflect the discharge direction of a drop in two or more directions in said specific direction,

As for said at least two liquid discharge parts located in the neighborhood, it is possible to make a drop reach at least one same pixel field,

A regurgitation halt information storage means to memorize the information about said liquid discharge part which stops the regurgitation by the poor regurgitation of a drop among said two or more liquid discharge parts,

Based on the information memorized by said regurgitation halt information storage means, said liquid discharge part which stops the regurgitation of a drop the regurgitation signal of the drop originally taken charge of While moving to said other at least one liquid discharge part located in the neighborhood of said liquid discharge part which stops the regurgitation of a drop A drop regurgitation vicarious execution means to control to make the drop breathed out from said the at least one liquid discharge part of other reach the impact location of a drop when said liquid discharge part which stops the regurgitation of a drop breathes out a drop according to said regurgitation signal

Preparation,

Here, said liquid regurgitation vicarious execution means prepares beforehand the both sides in the mode in which the vicarious execution regurgitation is performed about all regurgitation instructions, and the mode in which the vicarious execution regurgitation is performed only about some regurgitation instructions, and made either selectable.

Liquid regurgitation equipment characterized by things.

[Claim 2]

Two or more liquid discharge parts which have a nozzle can be installed in the specific direction, and said liquid discharge part can deflect the discharge direction of a drop in two or more directions in said specific direction. Said at least two liquid discharge parts located in the neighborhood use a head with possible making a drop reach at least one same pixel field. the drop impact object which a drop is made to reach, and said head -- said specific direction -- abbreviation -- the liquid regurgitation approach which forms the pixel which becomes discharge and a pixel field from the dot of a predetermined number about the drop of a predetermined number from said liquid discharge part during the relative displacement while making relative displacement carry out in the vertical direction -- it is

The information about said liquid discharge part which stops the regurgitation by the poor regurgitation of a drop among said two or more liquid discharge parts is memorized,

While said liquid discharge part which stops the regurgitation of a drop moves to said other at least one liquid discharge part located in the neighborhood of said liquid discharge part which stops the regurgitation of a drop for the regurgitation signal of the drop originally taken charge of based on the memorized information The drop breathed out from said the at least one liquid discharge part of other is made to reach the impact location of a drop when said liquid discharge part which stops the regurgitation of a drop breathes out a drop according to said regurgitation signal, and a pixel is formed in it,

Here, the both sides in the mode in which the vicarious execution regurgitation is performed about all regurgitation instructions, and the mode in which the vicarious execution regurgitation is performed only about some regurgitation instructions are prepared beforehand, and either was made selectable.

The liquid regurgitation approach characterized by things.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

{0001}

This invention relates the discharge direction of a drop to liquid regurgitation equipment and the liquid regurgitation approach equipped with the liquid discharge part which can be deflected in two or more directions. When the liquid discharge part which became the poor regurgitation of a drop exists in detail, while stopping the regurgitation of the drop from the liquid discharge part, other liquid discharge parts start the technique which enabled it to execute the regurgitation of a drop by proxy.

[Background of the Invention]

[0002]

In the ink jet printer which is one of the conventional liquid regurgitation equipment, the liquid discharge part which has a nozzle is usually equipped with the head arranged in the shape of a straight line. And by carrying out the regurgitation of the very small liquid ink drop one by one from each liquid discharge part of this head towards record media, such as photographic paper which counters a nozzle side and is arranged, the dot of a predetermined number is arranged to a pixel field, and the pixel is formed in it.

[0003]

Here, there is a case where it stops being able to carry out the regurgitation of the drop normally as for a liquid discharge part, and various things can be considered as the reason.

As one of them, there is poor regurgitation by dust adhering near the drop outlet of the nozzle of a liquid discharge part. The method of performing head cleaning is learned as the solution approach in this case.

[0004]

Moreover, plugging arises in a liquid discharge part, or the poor regurgitation by open circuit of the energy generation component (for example, the case of a thermal method heater element) prepared in the liquid discharge part etc. is in the 2nd. In this case, there is not the sufficient solution approach and, usually it is coped with by head exchange etc.

[0005]

by the way -- while a head carries out both-way migration in the vertical direction to the feed direction of photographic paper and performing a print during this both-way migration in an ink jet printer -- photographic paper -- the above-mentioned both-way migration direction and abbreviation -- a head is formed so that it may cover full [other than the serial method conveyed in the vertical direction / of photographic paper], and the line method which performs a print is learned, conveying photographic paper to a feed direction.

[0006]

By installing two or more small head chips especially as an ink jet printer of a line method, so that edges may be connected, and performing suitable signal processing for each head chip, it is the phase which carries out a print and it is known that it will be made to perform record which led to full [of photographic paper] (for example, patent reference 1 reference).

[Patent reference 1] JP,2002-36522,A

[0007]

Moreover, the approach by the overprint is learned for the objects, such as expressing medium gradation, in the ink jet printer of a serial method.

This is the approach of piling up the liquid ink drop (dot) repeatedly and equalizing the property of a liquid discharge part to one pixel field. And a clearance is filled up with arranging a dot in piles so that the clearance between the dot trains arranged previously may be filled.

[0008]

Even if the bad liquid discharge part or the liquid discharge part which cannot carry out the regurgitation of the drop at all of a property exists in a part somewhat by adopting such an overprint, it can avoid being conspicuous in the defect of some the liquid discharge parts in the whole print result.

[Description of the Invention]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

[0009]

However, in the ink jet printer of a line method, an overprint cannot be performed by recording again the field as for which a head does not carry out both-way migration namely, which it once recorded in the direction vertical to the feed direction of photographic paper.

Therefore, by the line method, when dispersion in a liquid discharge part proper exists in the direction of a list of a liquid discharge part, there is a problem that it may be conspicuous as stripe nonuniformity.

[0010]

Furthermore, existence of at least one liquid discharge part which cannot carry out the regurgitation of the drop will generate a white stripe in the pixel train which the liquid discharge part should carry out body formation, without forming a pixel at all. When it becomes photograph drawing, a graphic, etc. as which high definition is required especially, the defect has the problem of appearing notably.

In addition, in the ink jet printer of a line method, although it is possible to increase the gradient by striking so that a dot may be put on the feed direction of photographic paper, the overprint has the effectiveness of only raising a gradient and does not contribute to the equalization in the above overprints.

[0011]

Therefore, the technical problem which this invention tends to solve is enabling it to compensate the defect, even if the liquid discharge part which has already been proposed by these artificers and which cannot carry out the regurgitation

of the drop using the technique (for example, an application for patent 2002-161928, an application for patent 2002-320861, and an application for patent 2002-320862) which can carry out the deflection regurgitation of the liquid ink drop exists in a part.

[Means for Solving the Problem]

[0012]

This invention solves an above-mentioned technical problem with the following solution means.

Invention according to claim 1 which is one of this inventions the drop impact object which equip with the head which installed two or more liquid discharge parts which have a nozzle in the specific direction, and a drop is made to reach, and said head -- said specific direction -- abbreviation, while making relative displacement carry out in the vertical direction It is liquid regurgitation equipment which forms the pixel which becomes discharge and a pixel field from the dot of a predetermined number about the drop of a predetermined number from said liquid discharge part during the relative displacement. Said liquid discharge part Said at least two liquid discharge parts which can deflect the discharge direction of a drop in two or more directions in said specific direction, and are located in the neighborhood A regurgitation halt information storage means to memorize the information about said liquid discharge part which it is possible to make a drop reach at least one same pixel field, and stops the regurgitation by the poor regurgitation of a drop among said two or more liquid discharge parts, Based on the information memorized by said regurgitation halt information storage means, said liquid discharge part which stops the regurgitation of a drop the regurgitation signal of the drop originally taken charge of While moving to said other at least one liquid discharge part located in the neighborhood of said liquid discharge part which stops the regurgitation of a drop In the impact location of a drop when said liquid discharge part which stops the regurgitation of a drop breathes out a drop according to said regurgitation signal It has a drop regurgitation vicarious execution means to control to make the drop breathed out from said the at least one liquid discharge part of other reach the target. Here said liquid regurgitation vicarious execution means The both sides in the mode in which the vicarious execution regurgitation is performed about all regurgitation instructions, and the mode in which the vicarious execution regurgitation is performed only about some regurgitation instructions are prepared beforehand, and it is characterized by making either selectable.

[0013]

(Operation)

In the above-mentioned invention, it is formed so that the discharge direction of the drop breathed out from a liquid discharge part can be deflected in two or more directions. Moreover, it is formed possible that at least two liquid discharge parts located in the neighborhood, for example, two liquid discharge parts which continue in the specific direction (contiguity), make a drop reach at least one same pixel field.

[0014]

The information is memorized by the regurgitation halt information storage means when the liquid discharge part which stops the regurgitation by the poor regurgitation of a drop exists further again.

And based on the memorized information, all (chosen by the mode) or a part of regurgitation signals of a drop which the liquid discharge part which stops the regurgitation originally takes charge of are moved to other at least one liquid discharge part located in the neighborhood, the vicarious execution regurgitation of the drop is carried out by the liquid discharge part, and a drop reaches an impact location when the liquid discharge part which stops the regurgitation breathes out a drop.

[0015]

Therefore, even if the liquid discharge part which stops the regurgitation of a drop exists, the defect is suppliable with carrying out the vicarious execution regurgitation of the drop by other liquid discharge parts (even if the liquid discharge part which became the poor regurgitation occurring).

[Effect of the Invention]

[0016]

The defect is suppliable even if the liquid discharge part which cannot carry out the regurgitation of the drop exists in a part according to this invention.

Thereby, the effect of the liquid discharge part which cannot carry out the regurgitation of the drop can be eliminated fundamentally. Moreover, since it can be relieved in the liquid discharge part which cannot carry out the regurgitation of the drop existing even when considering as failure, if it is original, it becomes possible to prolong extension of the maintenance period of a head, and the life of a head.

[Best Mode of Carrying Out the Invention]

[0017]

Hereafter, 1 operation gestalt of this invention is explained with reference to a drawing etc. In addition, in this description, a "drop" means the liquid (this operation gestalt ink) of the slight amount (for example, severalpicol. about) breathed out from the nozzle 18 of the liquid discharge part mentioned later. Moreover, a "dot" means that by which the

drop was reached the target and formed in record media (drop impact object), such as photographic paper. A "pixel" means the smallest unit of an image and means the thing used as a field for a "pixel field" to form a pixel further again.
[0018]

And the drop of a predetermined number (zero piece, one or more) reaches one pixel field, and a pixel (1 gradation) without a dot, the pixel (2 gradation) which consists of one dot, or the pixel (3 or more gradation) which consists of two or more dots is formed. In a large number being arranged, these pixels form an image on a record medium. In addition, in the pixel field, the dot corresponding to a pixel may not enter thoroughly and may be protruded from a pixel field.

[0019]

Below, 1 operation gestalt of the liquid regurgitation equipment by this invention is shown.

The liquid regurgitation equipment of this operation gestalt is equipped with the line head for carrying out the regurgitation of the drop.

Furthermore, this line head installs two or more liquid discharge parts crosswise [of a record medium] (it is a vertical direction to the conveyance direction of a record medium).

It is a liquid discharge part further again,

(1) The liquid room in which the drop which should be breathed out is held (with the following operation gestalten, it corresponds to the liquid ink room 12),

(2) The energy generation component which gives energy to the liquid in a liquid room (with the following operation gestalten, it corresponds to the exoergic resistor 13),

(3) The nozzle sheet which formed the nozzle (delivery) which carries out the regurgitation of the liquid of said liquid interior of a room by the energy generation component (delivery formation member)

it is *****.

[0020]

And the discharge direction of the drop breathed out from a nozzle is deflected in the direction of plurality in the direction of a list of a liquid discharge part by controlling the method of grant of the energy to the liquid by the energy generation component. For example, an energy generation component is arranged to some [at least] fields of the whole surface of a liquid room, and controls energy distribution by preparing a difference in how controlling for example, giving the energy of the field of one on an energy generation component, and other fields of 1 for the energy distribution on the energy generation component, or preparing a difference in the energy distribution of the field of one on a NERUGI generating component, and other fields of 1 etc. In addition, the liquid regurgitation equipment used for this invention is not limited to this operation gestalt.

[0021]

Drawing 1 is the decomposition perspective view showing the head 11 of the ink jet printer (only henceforth a "printer") which applied the liquid regurgitation equipment by this invention. In drawing 1, although a nozzle sheet 17 is stuck on the barrier layer 16, it is disassembling and illustrating this nozzle sheet 17.

In a head 11, the substrate member 14 equips one field of the semi-conductor substrate 15 which consists of silicon etc., and this semi-conductor substrate 15 with the exoergic resistor 13 by which deposit formation was carried out. the conductor with which the exoergic resistor 13 was formed on the semi-conductor substrate 15 -- it connects with the external circuit and the electric target through the section (not shown).

[0022]

Moreover, the barrier layer 16 consists of for example, a photosensitive cyclized-rubber resist or a dry film resist of an exposure hardening mold, and after a laminating is carried out to the whole field in which the exoergic resistor 13 of the semi-conductor substrate 15 was formed, it is formed by removing an unnecessary part according to a FOTORISO process.

A nozzle sheet 17 is stuck on the barrier layer 16 further again so that two or more nozzles 18 may be formed, for example, it may be formed by the electrocasting technique by nickel and the location of a nozzle 18 may suit the location of the exoergic resistor 13, namely, so that a nozzle 18 may counter the exoergic resistor 13.

[0023]

The liquid ink room 12 consists of a substrate member 14, a barrier layer 16, and a nozzle sheet 17 so that the exoergic resistor 13 may be surrounded. That is, the substrate member 14 constitutes the bottom wall of the liquid ink room 12 among drawing, the barrier layer 16 constitutes the side attachment wall of the liquid ink room 12, and a nozzle sheet 17 constitutes the ceiling wall of the liquid ink room 12. Thereby, opening ***** of the liquid ink room 12 is carried out in the direction of right-hand side forward among drawing 1, and this opening field and ink passage (not shown) are opened for free passage.

[0024]

It usually has the exoergic resistor 13 arranged, respectively in the liquid ink room 12 and each liquid ink room 12 on a

scale of a 100-piece unit, and each of these exoergic resistor 13 can be chosen as a meaning by the command from the control section of a printer, and the one above-mentioned head 11 can be made to breathe out the ink in the liquid ink room 12 corresponding to the exoergic resistor 13 from the nozzle 18 which counters the liquid ink room 12.

[0025]

That is, ink is filled from the ink tank (not shown) combined with the head 11 at the liquid ink room 12. And by passing a short time, for example, the pulse current between 1-3microsec(s), to the exoergic resistor 13, the ink air bubbles of a gaseous phase are generated into the part which the exoergic resistor 13 is heated quickly, consequently touches the exoergic resistor 13, and it is pushed away by the ink of a certain volume by expansion of the ink air bubbles (ink boils). Of this, the ink of the volume equivalent to the ink in which the above-mentioned push of the part which touches a nozzle 18 was kicked is breathed out from a nozzle 18 as a liquid ink drop, it reaches the target on photographic paper, and a dot is formed.

[0026]

Furthermore, with this operation gestalt, two or more heads 11 are arranged in crosswise [of a record medium], and the line head is formed. Drawing 2 is the top view showing the operation gestalt of the line head 10. In drawing 2, four heads 11 ("N-1", N ["N"], 1 ["N+1"], and "N+2") are illustrated. In forming the line head 10, it installs two or more parts (head chip) except the nozzle sheet 17 of a head 11 among drawing 1. And the line head 10 is formed in the upper part of these head chips by sticking one nozzle sheet 17 with which the nozzle 18 was formed in the location corresponding to each liquid discharge part of all head chips.

[0027]

Here, among the pitch between nozzles in each edge of the adjoining head 11, i.e., drawing 2, in the A section detail drawing, each head 11 is arranged so that spacing between the nozzle 18 in the right edge of the Nth head 11 and the nozzle 18 in the left end section of the N+1st heads 11 may become equal to spacing between the nozzles 18 of a head 11.

[0028]

Furthermore, two or more line heads 10 are arranged to parallel through a predetermined gap, and if the ink of a color different every line head 10 is supplied, a color line head can be constituted.

[0029]

Then, the liquid discharge part of this operation gestalt is explained more to a detail.

Drawing 3 is the top view showing the liquid discharge part of a head 11 in a detail more, and the sectional view of a side face. With the top view of drawing 3, the dashed line is illustrating the nozzle 18.

As shown in drawing 3, with the head 11 of this operation gestalt, the exoergic resistor 13 divided into two is installed in one liquid ink room 12. Furthermore, the direction of a list of two divided exoergic resistors 13 is the direction of a list of a nozzle 18 (the inside of drawing 3, longitudinal direction).

[0030]

Thus, when it has the exoergic resistor 13 divided into two in one liquid ink room 12 and time amount (gassing time amount) until each exoergic resistor 13 reaches the temperature at which ink is boiled is made simultaneous, ink boils simultaneously on two exoergic resistors 13, and a liquid ink drop is breathed out in the direction of a medial axis of a nozzle 18.

On the other hand, if time difference is given to the gassing time amount of two divided exoergic resistors 13, ink will not boil simultaneously on two exoergic resistors 13. Thereby, the discharge direction of a liquid ink drop shifts [of a nozzle 18] from a medial axis, and is deflected and breathed out. A liquid ink drop can be made to reach the location [location / when a liquid ink drop is breathed out without a deflection by this / impact] shifted.

[0031]

Drawing 4 is actual measurement data at the time of setting an axis of ordinate as the amount of deflections in the impact location of ink (the amount of gaps from the intersection of the medial axis of the nozzle 18 when extending the medial axis of a nozzle 18 to the impact side of the liquid ink drop of a record medium, and a record medium) while taking the difference of the amount of currents between the exoergic resistors 13 divided into two, i.e., the deflecting current, along an axis of abscissa as gassing time difference of the ink of the exoergic resistor 13 divided into two. In drawing 4, said deflecting current was superimposed on exoergic resistor 13 of one of the two, having used the principal current of the exoergic resistor 13 as 80mA, and the deflection regurgitation of ink was performed. Moreover, distance from the head of a nozzle 18 to the impact location of a liquid ink drop was set to 2mm.

[0032]

Thus, the time difference of the gassing time amount on two exoergic resistors 13 can become large, the amount of deflections can be enlarged according to this time difference, and it can shift from an impact location when a liquid ink drop is breathed out without a deflection, so that the amount of currents passed to each exoergic resistor 13 divided into two is changed and the deflecting current is enlarged.

[0033]

In addition, although it was made to change energy generation distribution of the underside field in the liquid ink room 12 by the exoergic resistor 13 divided into two with this operation gestalt Not only in this, by for example, the thing it is made for the heat energy which forms one exoergic resistor 13 in the underside field in the liquid ink room 12, and is generated in some fields in the field of the exoergic resistor 13 and the field of other parts to differ Energy generation distribution of the underside field in the liquid ink room 12 is changed, and it is made for gassing time difference to arise by it in some fields in the liquid ink room 12, and the field of other parts, and you may control so that a liquid ink drop deviates and is breathed out.

[0034]

It is formed possible using the configuration explained above that at least two liquid discharge parts where this invention is located in the neighborhood make a drop reach at least one same pixel field. When the side-by-side installation pitch in the direction of a list of a liquid discharge part is especially set to P, each liquid discharge part is set in the direction of a list of a nozzle 18 to the center position of the liquid discharge part of self,

(Formula 1) $2^{(1/2 \times P)} \times N$ (here, N is a forward integer)

Making a drop reach ***** is formed possible.

[0035]

Drawing 5 is a front view explaining the relation between the nozzle 18 of the installed liquid discharge part, and the impact location (formation location of a dot) of a liquid ink drop.

It enables it to reach the target the liquid ink drop breathed out from the nozzle 18 of two liquid discharge parts contiguous to the one same pixel field in drawing 5.

[0036]

Nozzle N can make a liquid ink drop reach the pixel field n and the pixel field n+1 among drawing 5, respectively. Here, the intersection of the medial axis of the nozzle N when extending the medial axis of Nozzle N even to a record medium (impact location of a liquid ink drop) and a record medium is in agreement with the middle point of the pixel field n and the pixel field n+1.

Moreover, a nozzle N+1 can make a liquid ink drop reach the pixel field n+1 and the pixel field n+2, respectively.

[0037]

By this, to the pixel field n+1, a liquid ink drop can be deflected and breathed out the inside of drawing 5, and rightward from Nozzle N, a dot can be formed, or a liquid ink drop can be deflected and breathed out on the inside of drawing 5, and left-hand side from a nozzle N+1, and a dot can also be formed.

The same is said of the relation between other nozzles 18 and a pixel field.

[0038]

In drawing 5, the nozzle 18 of each liquid discharge part is set in the direction of a list of a nozzle 18 to the center position of the nozzle 18 of the liquid discharge part of self,

$2^{(1/2 \times P)} \times 1$

Making a drop reach ***** is formed possible. That is, in the case of N= 1 of the above-mentioned formula 1, it corresponds.

For example, in the case of 600 [DPI], since a nozzle pitch is 42.33 [μm], the amount of deflections in an impact location becomes with 21.15 [μm] at one side.

[0039]

Drawing 6 shows a different example from drawing 5. It enables it to reach the one same pixel field in drawing 6 in the liquid ink drop breathed out from the nozzle 18 of three liquid discharge parts located in the neighborhood.

The nozzle 18 of three adjoining liquid discharge parts among drawing 6, respectively Nozzle N It is referred to as N+1 and N+2, and a liquid ink drop is vertical () from Nozzle N to a record medium. That is, the pixel field corresponding to the impact location of the liquid ink drop when being breathed out in the direction which is in agreement with the medial axis of Nozzle N is made into the pixel field n, and the pixel field of the left-hand side and right-hand side is set to the pixel field n-1 and n+1, respectively.

[0040]

A liquid ink drop can be vertically breathed out to a record medium, and a liquid ink drop can be made to reach the pixel field n+1 from a nozzle N+1 at this time.

Moreover, a liquid ink drop can be deflected and breathed out on right-hand side among drawing 6 from Nozzle N, and a liquid ink drop can also be made to reach the pixel field n+1.

A liquid ink drop can be deflected and breathed out on left-hand side among drawing 6 from a nozzle N+2, and a liquid ink drop can also be made to reach the pixel field n+1 further again.

The same is said of the relation between other nozzles 18 and a pixel field.

[0041]

Therefore, in drawing 6, the nozzle 18 of each liquid discharge part is set in the direction of a list of a nozzle 18 to the center position of the nozzle 18 of the liquid discharge part of self,

$\frac{1}{2} \times P \times 2$

Making a drop reach ***** is formed possible. That is, in the case of $N=2$ of the above-mentioned formula 1, it corresponds.

[0042]

Furthermore this invention the regurgitation signal of the drop for forming the dot train in the feed direction (the direction of relative displacement of a head 11 and photographic paper) of photographic paper A dot train is formed by carrying out sequential distribution in at least two liquid discharge parts which can reach the impact location of the drop corresponding to the regurgitation signal in a drop, and carrying out the regurgitation of the drop in the predetermined direction according to the regurgitation signal distributed from the at least two liquid discharge parts, respectively.

Drawing 7 is drawing explaining this control approach, and is the example of the liquid discharge part which has the deflection regurgitation function shown in drawing 5. That is, in the above-mentioned formula 1, what corresponds in the case of $N=1$ is mentioned as the example.

[0043]

The nozzle 18 of each liquid discharge part is made into Nozzle N , $N+1$, $N+2$, and .. in the direction of a list among drawing 7 at order. Moreover, each nozzle N , $N+1$, and the dot train arranged just under .. are made into the dot train n , $n+1$, and .., respectively, and the regurgitation signal corresponding to these dot trains n , $n+1$, and .. is made into the regurgitation signal S , $S+1$, and .., respectively.

[0044]

In drawing 7, in order to form the dot train corresponding to one pixel, the regurgitation signal corresponding to the dot train is inputted, respectively. A regurgitation signal is a signal train which consists of regurgitation instructions (what is shown by the round mark in drawing 7 and within a regurgitation signal) for every dot of a dot train, respectively.

[0045]

Moreover, among drawing 7, the mass (slot) of a regurgitation signal shows the time array, is an event (timing) of a round mark (regurgitation instruction) existing, and shows that a liquid ink drop is breathed out from the nozzle 18 of a liquid discharge part. Moreover, the pitch of a mass shows the regurgitation cycle from the nozzle 18 of each liquid discharge part. With this operation gestalt, 64 liquid discharge parts are dealt with as 1 block, and common control is performed. Moreover, the pitch (time zone of one mass) of the mass of a regurgitation signal is $1.5 \times 64 = 96$ (microsecond), a logic output is the regurgitation instruction with which it is set to "1", and, as for the round mark in a mass, a current is passed only for between 1.5 (microsecond) by the exoergic resistor 13 between the 1.5 (microsecond).

[0046]

At this time, for example, each regurgitation instruction of the regurgitation signal S , it is distributed to Nozzle (liquid discharge part) N and $N+1$ by turns. That is, the regurgitation instruction (regurgitation instruction located in the bottom among drawing 7) of the beginning of the regurgitation signal S is inputted into a nozzle $N+1$, from a nozzle $N+1$, the deflection regurgitation of the liquid ink drop is carried out leftward among drawing, and a liquid ink drop reaches the dot train n . The next regurgitation instruction is inputted into Nozzle N , from Nozzle N , the deflection regurgitation of the liquid ink drop is carried out rightward among drawing, and a liquid ink drop reaches the dot train n .

[0047]

Thus, while the sequential distribution of the regurgitation instruction are carried out by turns to one regurgitation signal S Nozzle N and $N+1$, a liquid ink drop is breathed out in the predetermined direction, and, eventually, the dot train n corresponding to the regurgitation signal S is formed in it.

Therefore, while the sequential distribution of each regurgitation instruction of one regurgitation signal are carried out in two or more liquid discharge parts, a liquid ink drop is breathed out in the predetermined direction, and, eventually, the dot train corresponding to the regurgitation signal is formed in it.

[0048]

Moreover, drawing 8 is drawing explaining the same control approach as drawing 7, and is the example of the liquid discharge part which has the deflection regurgitation function shown in drawing 6. That is, in the above-mentioned formula 1, what corresponds in the case of $N=2$ is mentioned as the example.

[0049]

In drawing 8, if its attention is paid to the regurgitation signal $S+1$, a nozzle $N+1$, and the dot train $n+1$, the regurgitation instruction (regurgitation instruction located in the bottom among drawing 8) of the beginning of the regurgitation signal $S+1$ is inputted into a nozzle $N+2$, from a nozzle $N+2$, the deflection regurgitation of the liquid ink drop will be carried out leftward among drawing, and a liquid ink drop will reach the dot train $n+1$. The next regurgitation instruction is inputted into a nozzle $N+1$, from a nozzle $N+1$, it is breathed out, without deflecting a liquid

ink drop (right under), and a liquid ink drop reaches the dot train n+1. Furthermore, the next regurgitation instruction is inputted into Nozzle N, from Nozzle N, the deflection regurgitation of the liquid ink drop is carried out rightward among drawing, and a liquid ink drop reaches the dot train n+1.

[0050]

In addition, distribution of the above regurgitation instruction show one gestalt, and can consider various gestalten for the distribution approach of each regurgitation instruction of a regurgitation signal. For example, you may be the approach of distributing the 1st and the 2nd regurgitation instruction of a regurgitation signal to one liquid (it being the same) discharge part, and distributing the 3rd and the 4th regurgitation instruction to other liquid (it being the same) discharge parts ..

[0051]

Drawing 9 is selection of a liquid discharge part, the deflection direction, and drawing explaining control of the deflection amplitude in the example of drawing 7 .

The control terminal C is formed in the switches A and B controlled in common with the circuit of all liquid discharge parts by the head 11 in which the liquid discharge part was installed side by side, and a list.

Switch A is for choosing a liquid discharge part, and is a switch for determining whether to input the regurgitation instruction of a regurgitation signal into which liquid discharge part. For example, all liquid discharge parts can be simultaneously changed in this direction by the change of Switch A. For example, as shown in drawing 9 , when changing, the regurgitation signal S+1 is inputted into Nozzle N.

[0052]

Moreover, it is a switch for changing any of the left or the right the switch B for changing the deflection direction of a liquid ink drop makes deflect a liquid ink drop among drawing, and the deflection direction of all liquid discharge parts is simultaneously changed in this direction by Switch B.

[0053]

And Switches A and B are in agreement and it operates. For example, although the regurgitation instruction of the regurgitation signal S+1 is inputted into Nozzle N when Switch A is changed, as shown in drawing 9 , the switch B at this time controls a liquid discharge part among drawing to make the deflection regurgitation of the drop carry out rightward. Thereby, the deflection regurgitation of the liquid ink drop is carried out to right-hand side among drawing from Nozzle N, and 1 dot of the dot train n+1 is formed.

[0054]

The control terminal C is the range of the property shown in drawing 4 , and is a terminal for controlling the deflection amplitude in analog further again. If the suitable electrical potential difference for this control terminal C is impressed, the current of a predetermined value will flow to the exoergic resistor 13. The amount of deflections of a drop (impact location) is controllable by controlling the current (deflecting current) passed to the exoergic resistor 13 by this changing the electrical potential difference to impress.

[0055]

Then, vicarious execution regurgitation control (drop regurgitation vicarious execution means) of the drop by other liquid discharge parts when the poor regurgitation of a drop arises in a liquid discharge part is explained.

Drawing 10 is drawing showing the system concept at the time of enabling vicarious execution regurgitation control in drawing 9 .

In drawing 10 , a switch A1 is the same as the switch A of drawing 9 . Furthermore by drawing 10 , the switch A2 set up according to an individual for every liquid discharge part is formed. If a switch A2 is turned ON, the regurgitation instruction of a regurgitation signal will be inputted into the liquid discharge part like drawing 9 , but if turned OFF, the regurgitation instruction of a regurgitation signal will not be sent to the liquid discharge part.

The other switches B and the control terminal C are the same as that of the thing of drawing 9 .

[0056]

In specification of whether to be the liquid discharge part which stops the regurgitation, the following approaches are mentioned by the poor regurgitation (the thing which cannot carry out the regurgitation of the liquid ink drop at all, and the thing which can hardly carry out the regurgitation of the liquid ink drop are included) of a liquid ink drop, for example.

For example, if the print of the suitable test pattern is carried out, the pattern and a normal pattern are contrasted and the print of the normal pattern is not correctly carried out to the 1st, the approach of recognizing as the poor regurgitation is mentioned. In addition, this approach will be judged by viewing.

[0057]

Moreover, the liquid ink drop which carries out the regurgitation is electrified as an approach of performing to the 2nd mechanically, and the method of making it dropped at the electrode with which specification [the liquid ink drop] was insulated, and judging whether the regurgitation of the liquid ink drop from the liquid discharge part is normal by

change of quantity of electricity is mentioned.

Thus, various approaches are mentioned as the specific approach of a liquid discharge part that the poor regurgitation of a liquid ink drop exists.

[0058]

And about the liquid discharge part judged that is [the regurgitation] poor, although a switch A2 is turned ON about the liquid (it is normal) discharge part which is not poor as for the regurgitation, in order to stop the regurgitation of a drop, a switch A2 is turned OFF. In the example of drawing 10, the condition that the switch A2 corresponding to a nozzle N+1 is turned OFF is illustrated (the switch A2 corresponding to nozzles other than nozzle N+1 is ON).

[0059]

In addition, as a concrete circuit, it is set to "1" at the time of the input of a regurgitation instruction (for 1.5 microseconds), and except it, when the 1st input terminal used as "0" and a switch A2 are ON, it is set to "1", and the output is inputted into a liquid discharge part using the AND gate equipped with the 2nd input terminal used as "0" at the time of OFF. Thereby, a regurgitation instruction is not inputted into a liquid discharge part when a switch A2 is off (when it is the poor regurgitation).

[0060]

Moreover, what is necessary is to memorize in memory the information (number of the liquid discharge part which stops the regurgitation etc.) about the liquid discharge part which stops the regurgitation by the poor regurgitation of a liquid ink drop among the liquid discharge parts in a head 11 (regurgitation halt information storage means), for example, to read the information to a power up, and just to control a switch A2.

[0061]

Next, control of a regurgitation signal is explained.

When the information which stops the regurgitation exists (i.e., when the information on the liquid discharge part which stops the regurgitation for an above-mentioned regurgitation halt information storage means is memorized) While moving to neighboring liquid discharge parts, it controls by other at least one liquid discharge part, especially this operation gestalt located [signal / which the liquid discharge part originally takes charge of / regurgitation] in the neighborhood of the stopping liquid discharge part in the regurgitation using the liquid discharge part of the neighbors to perform the vicarious execution regurgitation of a liquid ink drop. In this case, it controls to move the liquid ink drop in that liquid discharge part to the idle time band which does not carry out the regurgitation.

[0062]

In the example of drawing 10, the nozzle of the liquid discharge part which stops the regurgitation is a nozzle N+1. The regurgitation signals which this liquid discharge part originally takes charge of are the regurgitation signal S+1 and S+2. For this reason, about the regurgitation signal S+1, a liquid ink drop is breathed out from Nozzle N, and it controls to form the dot train n+1 corresponding to the regurgitation signal S+1. Moreover, about the regurgitation signal S+2, a drop is breathed out from a nozzle N+2, and it controls to form the dot train n+2 corresponding to the regurgitation signal S+2.

[0063]

The regurgitation signal in the amendment mode for moving a regurgitation signal to other liquid discharge parts located in the neighbors of the liquid discharge part which are the regurgitation signal of the normal mode with which the liquid discharge part which stops the regurgitation of a liquid-ink drop does not involve in generation of the regurgitation signal of a liquid-ink drop with this operation gestalt here, and the regurgitation signal with which the liquid discharge part which stops the regurgitation of a liquid-ink drop involves, and stops the regurgitation controls to generate, respectively.

[0064]

In drawing 10, since the regurgitation signal S, S+3, and S+4 are regurgitation (that is, not inputted into liquid discharge part which stops regurgitation of liquid ink drop) signals with which the liquid discharge part (nozzle N+1) which stops the regurgitation of a liquid ink drop, respectively does not involve, in this case, as these regurgitation signals, the regurgitation signal of the normal mode is generated and they are inputted into a predetermined liquid discharge part.

[0065]

On the other hand, since the regurgitation signal S+1 and S+2 are regurgitation (that is, inputted into liquid discharge part which stops regurgitation of liquid ink drop) signals with which the liquid discharge part (nozzle N+1) which stops the regurgitation of a liquid ink drop, respectively involves, as these regurgitation signals, the regurgitation signal in amendment mode is generated in this case.

[0066]

The regurgitation signal in amendment mode extends the time zone of a regurgitation instruction [in / in the time zone of a regurgitation instruction of 1 / the regurgitation signal of the normal mode] twice.

In drawing 10, each mass of the regurgitation signal S+1 which is a regurgitation signal in amendment mode, and S+2 is twice the die length of the mass of other regurgitation signals.

For this reason, if the regurgitation signal S+1 is taken for an example, for example, the first regurgitation instruction (regurgitation instruction shown by the lowermost round mark among drawing) exists in the time zone for two masses of the normal mode.

[0067]

And since the switch A1 for choosing a liquid discharge part is changed to Nozzle N and N+1 side by turns, the regurgitation signal S+1 is inputted into Nozzle N and N+1 side by turns. Here, although the switch A2 of Nozzle N is ON (connection), the switch A2 of a nozzle N+1 is OFF (cutting). For this reason, even if the regurgitation instruction of the regurgitation signal S+1 is inputted into a nozzle N+1, a liquid ink drop is not breathed out according to that regurgitation instruction (the liquid discharge part concerning a nozzle N+1 does not drive).

[0068]

On the other hand, if the regurgitation instruction of the regurgitation signal S+1 is inputted into Nozzle N, a liquid ink drop will be breathed out according to the regurgitation instruction.

And as mentioned above, by the regurgitation signal S+1, since the time zone of a regurgitation instruction of 1 is set up the twice of the normal mode, each the regurgitation instructions of the regurgitation signal S+1 of all are inputted into the both sides of Nozzle N and N+1. Thereby, from a nozzle N+1, although the liquid ink drop corresponding to the regurgitation instruction of the regurgitation signal S+1 is not breathed out, from Nozzle N, the liquid ink drop corresponding to the regurgitation instruction of the regurgitation signal S+1 is breathed out. Consequently, from Nozzle N, the liquid ink drop corresponding to all regurgitation instructions of the regurgitation signal S+1 will be breathed out.

[0069]

Therefore, while some regurgitation instructions of the regurgitation signal S are inputted (other parts are inputted into a nozzle N-1 (a dotted line shows)), all regurgitation instructions of the regurgitation signal S+1 are inputted into Nozzle N.

[0070]

And when the regurgitation instruction of the regurgitation signal S is inputted into Nozzle N, the deflection regurgitation of the drop is carried out by control of Switch B so that an impact location may shift from the medial axis of Nozzle N to left-hand side among drawing only one half of nozzle pitches. Thereby, based on the regurgitation instruction of the regurgitation signal S, the dot which constitutes the dot train n is formed of the liquid ink drop breathed out from Nozzle N.

[0071]

On the other hand, when the regurgitation instruction of the regurgitation signal S+1 is inputted into Nozzle N, the deflection regurgitation of the liquid ink drop is carried out by control of Switch B so that an impact location may shift from the medial axis of Nozzle N to right-hand side among drawing only one half of nozzle pitches. Thereby, based on the regurgitation instruction of the regurgitation signal S+1, all the dots of the dot train n+1 are formed of the liquid ink drop breathed out from Nozzle N.

In addition, as mentioned above, the regurgitation instruction of the regurgitation signal S+1 is inputted also into a nozzle N+1 while it is inputted into Nozzle N, but since the switch A2 is off, a liquid ink drop is breathed out from a nozzle N+1, and it does not form the dot of the dot train n+1.

[0072]

When the liquid discharge part (nozzle 18) which does not carry out the regurgitation of the liquid ink drop by controlling as mentioned above exists Since the liquid discharge part which does not carry out the regurgitation of the liquid ink drop moves the regurgitation signal originally taken charge of, executes a liquid ink drop to other liquid discharge parts of the neighborhood of the liquid discharge part by proxy from other liquid discharge parts and was made to carry out the regurgitation to them Even if the liquid discharge part which the poor regurgitation of a liquid ink drop occurs and does not carry out the regurgitation of the liquid ink drop into a head 11 exists in a part, it can avoid being influenced of the liquid discharge part.

[0073]

Moreover, in drawing 10, 16 masses are taken as the total time zone of one regurgitation signal at the normal mode. Thereby, in amendment mode, since each mass serves as a twice as many time zone as the normal mode, the total time zone of the regurgitation signal in amendment mode serves as eight masses.

Here, when it applies to a printer like this operation gestalt, the absorbed amount of the liquid ink drop per pixel of photographic paper is 5-6 drops, when maintenance, the drying time, etc. of image quality are taken into consideration (when the average volume of one drop considers as an about 4.5pico liter). Moreover, in signal processing of a regurgitation signal, if an efficient binary number is used, it will become a triplet (eight masses). Therefore, in

consideration of the number of the maximum regurgitation instructions and signal processing per pixel, it is considering as the above configurations with this operation gestalt.

[0074]

Moreover, in order to process the regurgitation signal in amendment mode collectively since the number of the maximum regurgitation instructions at the time of the vicarious execution regurgitation is also set to 6 when the number of the maximum regurgitation instructions per pixel is set to 6, for example to eight masses, 1.5 times as much time amount as the regurgitation signal of the normal mode is needed.

When the number of regurgitation instructions is close to max (for example, 5-6), near and gamma (gamma) property also become maximum density with a quite loose thing further again. For this reason, in amendment mode, it is not necessary to add the object, then the new time zone of the vicarious execution regurgitation, and can respond with the usual signal processing system, and lowering of a print rate can also lose even the four numbers of regurgitation instructions, for example.

[0075]

Therefore, although it may be made to execute all regurgitation instructions by proxy, as long as it gives priority to maintenance of a print rate, it may be made to carry out the vicarious execution regurgitation in generation of the regurgitation signal in amendment mode about some of the regurgitation instructions. It is arbitrary these any are adopted.

Moreover, the both sides of the "image quality priority mode" which executes all regurgitation instructions by proxy even if it reduces a print rate, and the "rate priority mode" which maintains a print rate and performs the vicarious execution regurgitation only about some regurgitation instructions are prepared beforehand, and it is also possible to use it, changing either, corresponding to the content of the image etc. in to suppose that it is selectable ****.

[0076]

Moreover, when a liquid discharge part performs the vicarious execution regurgitation, it is possible to usually reduce the part and a print rate from the time, or to speed up the working speed of a liquid discharge part.

Considering refill time amount required here in order to fill up ink in the liquid ink room 12 after the regurgitation of a liquid ink drop, in the case of the latter, the implementation is difficult. For this reason, when performing the vicarious execution regurgitation and this invention takes time amount long beyond the processing time of the regurgitation signal of the normal mode, it is coped with by reducing a print rate.

[0077]

And it is a ratio of the formation period (time amount for forming one pixel) of the pixel when not performing the vicarious execution regurgitation, in reducing the relative velocity of a head 11 and photographic paper, and the formation period of the pixel in the case of performing the vicarious execution regurgitation,

$Q = (\text{formation period of the pixel of a formation period} / [\text{of a new pixel}]) \text{ origin}$

What is necessary is to set up and just to control the above-mentioned relative velocity to be set to $1/Q$.

The vicarious execution regurgitation can be performed fixing the size and the aspect ratio of an image by which the print was carried out, if it does in this way.

[0078]

Drawing 11 is drawing explaining the outline of control on the hardware when performing the vicarious execution regurgitation of a liquid ink drop as mentioned above. In drawing 11, the outline of control by the conventional method is illustrated collectively.

In drawing 11, a regurgitation signal is only sent to a head by the conventional approach based on a record signal generation map. On the other hand, with this operation gestalt, a regurgitation signal is sent to a head 11 through the record signal generation map 21, the deflection signal generating circuit 22, and the liquid discharge part selection circuitry 23.

[0079]

The record signal generation map 21 is for generating the regurgitation signal (train) of the time series which is a pixel unit and has arranged the regurgitation instruction (actually digital signal of "1" or "0") to each mass (slot) from the print data (termination back of processing, such as error diffusion) sent from the image-processing circuit as shown in drawing 10 etc. Moreover, on the occasion of generation of a regurgitation signal, the information on the liquid discharge part which stops the regurgitation (regurgitation halt information) is read from an above-mentioned regurgitation halt information storage means, and the regurgitation signal of the normal mode or the regurgitation signal in amendment mode is generated.

[0080]

Moreover, the deflection signal generating circuit 22 is a circuit for making the change of the deflection direction as shown in the switches B, such as drawing 10, the decision of the deflection amplitude by the control terminal C, etc. Among drawing 10, the liquid discharge part selection circuitry 23 is a circuit for setting up the regurgitation / non-

regurgitation of a liquid ink drop for every control of a switch A2, i.e., a liquid discharge part, based on the information read from the regurgitation halt information storage means further again while choosing the liquid discharge part corresponding to a regurgitation instruction with a switch A1.

[0081]

And the regurgitation signal generated on the record signal generation map 21 is sent to a head 11 through the liquid discharge part selection circuitry 23. Moreover, a deflection instruction is sent to a head 11 from the deflection signal generating circuit 22.

[0082]

Next, an approach to assign a regurgitation instruction in the time zone of a regurgitation signal is explained.

In above-mentioned drawing 10, in the time zone which one regurgitation signal has, the regurgitation instruction is arranged from a head, i.e., to the time zone (mass) of a regurgitation signal, it put from the lowermost mass and the regurgitation instruction is arranged.

[0083]

The detail of the dot arrangement when forming a dot train to one pixel field with such a regurgitation signal is shown in drawing 12.

In drawing 12, since each regurgitation instruction is arranged from the head to the time zone of a regurgitation signal, if there are few regurgitation instructions, the center-of-gravity location of a dot train will shift to a pixel core line (the inside of drawing, dashed line) (the inside of drawing 12, the amounts L1 and L2 of gaps).

[0084]

On the other hand, by drawing 13, to the example of drawing 12, the criteria location near the center of a time zone (location which is a mid gear of a time zone and is in agreement with a pixel core line with this operation gestalt) is taken, and the example controlled to assign a regurgitation instruction before and behind the criteria location is shown. If it does in this way, the center-of-gravity location of a dot train can be brought close to a pixel core line. In the example of drawing 13, the amounts of gaps are L1' and L2', respectively, and have become less than the amounts L1 and L2 of gaps of drawing 12.

[0085]

Drawing 14 is drawing in which making the percent defective of the line head 10 when performing regurgitation vicarious execution as mentioned above into a graph, and showing it.

(1) is the case where the vicarious execution regurgitation is not performed, among drawing 14. Moreover, (2) is the case where it enables it to reach the target the liquid ink drop breathed out from the nozzle of two liquid discharge parts contiguous to the one same pixel field, as shown in drawing 5. (3) is the case where it enables it to reach the one same pixel field in the liquid ink drop breathed out from the nozzle of three liquid discharge parts located in the neighborhood further again, as shown in drawing 6.

[0086]

In drawing 14, an axis of abscissa shows the number of nozzles (liquid discharge part) which stops the regurgitation, i.e., the number of nozzles which became a defect, and the axis of ordinate shows the percent defective of the line head 10. Here, a percent defective means the probability for the pixel train which cannot reach the target to generate a liquid ink drop.

[0087]

Drawing 15 is drawing explaining the concept of the percent defective of (2) among drawing 14. When it enables it to reach the target the liquid ink drop breathed out from the nozzle of two liquid discharge parts contiguous to the one same pixel field If the nozzle N of the neighbors and N+2 are normal even if the nozzle N+1 (the inside of drawing, center) of one non-regurgitation exists as shown in the chart on the left among drawing 15, regurgitation vicarious execution of a liquid ink drop can be performed using the nozzle N of the liquid discharge part of the neighbors, and N+2. That is, since the regurgitation of the liquid ink drop shown as a continuous line is made, a liquid ink drop can be made to reach all pixel field n-n +3 as a result among drawing 15, although the regurgitation of a liquid ink drop as shown by the dotted line is not made.

[0088]

On the other hand, if both the nozzle N+1 of two (arranged continuously) adjoining liquid discharge parts and N+2 become the non-regurgitation as shown in right-hand side drawing among drawing 14 The pixel field which a liquid ink drop cannot be made to reach depending on the nozzle N of the liquid discharge part where the outside is still normaler, and regurgitation vicarious execution of the liquid ink drop from N+3 occurs (the inside of drawing, pixel field n+2). Thus, (2) of drawing 14 shows the probability for a non-regurgitation nozzle to be located in a line by 2 continuation, when a non-regurgitation nozzle increases.

[0089]

Similarly, drawing 16 is drawing explaining the concept of the percent defective of (3) among drawing 14. When it

enables it to reach the one same pixel field in the liquid ink drop breathed out from the nozzle of three liquid discharge parts located in the neighborhood As shown in the chart on the left among drawing 16 , even if two continuous nozzles N+1 and N+2 become a non-regurgitation nozzle, regurgitation vicarious execution of a liquid ink drop can be performed using the nozzle N of the liquid discharge part where the outside is still normaler, and N+3.

[0090]

On the other hand, if all of the nozzle N+1 of three continuous liquid discharge parts, N+2, and N+3 become the non-regurgitation as shown in right-hand side drawing among drawing 16 , the pixel field which a liquid ink drop cannot be made to reach depending on the nozzle N of the liquid discharge part where the outside is still normaler, and regurgitation vicarious execution of the liquid ink drop from N+4 will occur (the inside of drawing, pixel field n+3). (3) of drawing 14 shows the probability for a non-regurgitation nozzle to be located in a line by 3 continuation, when a non-regurgitation nozzle increases.

[0091]

The nozzle of one liquid discharge part only becomes the non-regurgitation, and it becomes impossible therefore, for the case of (1) which does not perform regurgitation vicarious execution to make a liquid ink drop reach the pixel field which the liquid discharge part takes charge of, as shown in drawing 14 . Therefore, the percent defective of the line head 10 is set to 1 only by the nozzle of one liquid discharge part becoming the non-regurgitation.

[0092]

On the other hand, if the vicarious execution regurgitation shown in drawing 15 is performed, as shown in (2) among drawing 14 , the percent defective of the line head 10 will improve substantially (figures triple [2-]). That is, it means that step plugging is improved about 100 to 1000 times.

In addition, among drawing 14 , by the case of (2), when about 70 non-regurgitation nozzles occur, a percent defective is set to 1.

[0093]

As mentioned above, although 1 operation gestalt of this invention was explained, the various deformation following, for example is possible for this invention, without being limited to the above-mentioned operation gestalt.

(1) Although the line head 10 (line method) in which only the part equivalent to full [of photographic paper] installed the head 11 side by side was mentioned as the example with this operation gestalt, it is also possible to apply this invention to a serial method.

In applying to a serial method, while moving that head 11 crosswise [of photographic paper] using one head 11, a liquid ink drop is made to reach the target to a pixel field during this migration. Here, photographic paper is usually stopped during migration of a head 11. If the print is completed, after conveying photographic paper in the direction vertical to the above-mentioned migration direction, a head 11 is moved as mentioned above again.

[0094]

When applying this invention to a serial method, a head 11 is arranged so that the longitudinal direction of a head 11 may turn into a feed direction of photographic paper. That is, it considers as the arrangement rotated only 90 degrees to arrangement of the head 11 in the case of constituting the line head 10.

Thereby, in the case of the serial method which applied this invention, since the head 11 is arranged at the condition of having made it rotating only 90 degrees, the deflection direction at the time of the regurgitation of a liquid ink drop becomes with the feed direction of photographic paper.

[0095]

Although it becomes a stripe to the cross direction of photographic paper and becomes easy to be conspicuous by the conventional serial method if the pixel train in the cross direction of photographic paper, i.e., the migration direction of a head 11, is not formed (on the other hand, dispersion in the conveyance direction of photographic paper cannot be easily conspicuous), generating of such a stripe can be reduced by performing the vicarious execution regurgitation like this invention.

[0096]

(2) With this operation gestalt, two exoergic resistors 13 are installed, the current value which flows to each is changed, and time difference was prepared [which ink comes to boil on each exoergic resistor 13] in time amount (gassing time amount). However, the resistance of not only this but two exoergic resistors 13 may be made the same, and a difference may be prepared in the timing of time amount which passes a current. For example, if the switch which became independent, respectively is formed every two exoergic resistors 13 and each switch is turned ON with time difference, time difference can be prepared [which air bubbles come to generate in the ink on each exoergic resistor 13] in time amount. Furthermore, you may use for changing the current value which flows to the exoergic resistor 13, and the time amount which passes a current combining what established time difference.

[0097]

(3) Although this operation gestalt showed the example which installed two exoergic resistors 13 in one liquid ink room

12, it is possible not only this but to use what installed three or more exoergic resistors 13 in one liquid ink room 12.

[0098]

(4) Although what formed the exoergic resistor 13 as a liquid discharge part of a thermal method was mentioned as the example with this operation gestalt, it is applicable also about the thing of not only this but an electrostatic regurgitation method, or a piezo method.

The energy generation component (thing equivalent to the exoergic resistor 13) of an electrostatic regurgitation method prepares two electrodes which minded [diaphragm and this diaphragm] the air space. And an electrical potential difference is impressed between two electrodes, a diaphragm is sagged to the down side, after that, an electrical potential difference is set to 0V, and electrostatic force is opened. At this time, the regurgitation of the liquid ink drop is carried out using elastic force in case a diaphragm returns to the original condition.

[0099]

In this case, what is necessary is just to make the electrical-potential-difference value which establishes time difference between two energy generation components, or is impressed into a value which is different with two energy generation components, in order to prepare a difference in generating of the energy of each energy generation component, for example, when returning a diaphragm (an electrical potential difference is set to 0V, and electrostatic force is opened).

[0100]

Moreover, the energy generation component of a piezo method prepares the layered product of the piezo-electric element (piezoelectric device) and diaphragm which have an electrode in both sides. And if an electrical potential difference is impressed to the electrode of both sides of a piezo-electric element, the bending moment will occur in a diaphragm according to the piezo-electric effect, and a diaphragm will bend and deform. The regurgitation of the liquid ink drop is carried out using this deformation.

Also in this case, what is necessary is just to make like the above, the electrical-potential-difference value which establishes time difference between two piezo-electric elements, or is impressed into a value which is different by two piezo-electric elements, when impressing an electrical potential difference to the electrode of both sides of a piezo-electric element in order to prepare a difference in generating of the energy of each energy generation component.

[0101]

(5) With the above-mentioned operation gestalt, although the printer was mentioned as the example as liquid regurgitation equipment, it can apply to various liquid regurgitation equipments, without restricting to a printer. For example, it is also possible to apply the DNA content solution for detecting a biological material to the equipment for carrying out the regurgitation.

[Brief Description of the Drawings]

[0102]

[Drawing 1] It is the decomposition perspective view showing the head of the ink jet printer which applied the liquid regurgitation equipment by this invention.

[Drawing 2] It is the top view showing the operation gestalt of a line head.

[Drawing 3] They are the top view showing the liquid discharge part of the head of drawing 1 in a detail more, and the sectional view of a side face.

[Drawing 4] It is actual measurement data in which the relation between the difference (deflecting current) of the amount of currents between the divided exoergic resistors and the amount of deflections is shown.

[Drawing 5] It is a front view explaining the relation between the nozzle of the installed liquid discharge part, and the impact location of a liquid ink drop.

[Drawing 6] It is a front view explaining the relation between the nozzle of the installed liquid discharge part, and the impact location of a liquid ink drop, and a different example from drawing 5 is shown.

[Drawing 7] By carrying out the regurgitation of the drop in the predetermined direction from two or more liquid discharge parts according to the regurgitation signal distributed, respectively, it is drawing explaining the control approach which forms a dot train, and is the example of the liquid discharge part which has the deflection regurgitation function shown in drawing 5.

[Drawing 8] By carrying out the regurgitation of the drop in the predetermined direction from two or more liquid discharge parts according to the regurgitation signal distributed, respectively, it is drawing explaining the control approach which forms a dot train, and is the example of the liquid discharge part which has the deflection regurgitation function shown in drawing 6.

[Drawing 9] In the example of drawing 7, they are selection of a liquid discharge part, the deflection direction, and drawing explaining control of the deflection amplitude.

[Drawing 10] In drawing 9, it is drawing showing the system concept at the time of enabling vicarious execution regurgitation control.

[Drawing 11] It is drawing explaining the outline of control on the hardware when performing the vicarious execution

regurgitation of a liquid ink drop.

[Drawing 12] It is drawing showing the detail of the dot arrangement when forming a dot train to one pixel field with a regurgitation signal.

[Drawing 13] It is drawing showing the example controlled to assign a regurgitation instruction before and behind the location which is a mid gear of a time zone and is in agreement with a pixel core line to the example of drawing 12.

[Drawing 14] It is drawing in which making the percent defective of the line head when performing regurgitation vicarious execution into a graph, and showing it.

[Drawing 15] It is drawing explaining the concept of the percent defective equivalent to (2) among drawing 14.

[Drawing 16] It is drawing explaining the concept of the percent defective equivalent to (3) among drawing 14.

[Description of Notations]

[0103]

10 Line Head

11 Head

12 Liquid Ink Room

13 Exoergic Resistor

18 Nozzle

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[0102]

[Drawing 1] It is the decomposition perspective view showing the head of the ink jet printer which applied the liquid regurgitation equipment by this invention.

[Drawing 2] It is the top view showing the operation gestalt of a line head.

[Drawing 3] They are the top view showing the liquid discharge part of the head of drawing 1 in a detail more, and the sectional view of a side face.

[Drawing 4] It is actual measurement data in which the relation between the difference (deflecting current) of the amount of currents between the divided exoergic resistors and the amount of deflections is shown.

[Drawing 5] It is a front view explaining the relation between the nozzle of the installed liquid discharge part, and the impact location of a liquid ink drop.

[Drawing 6] It is a front view explaining the relation between the nozzle of the installed liquid discharge part, and the impact location of a liquid ink drop, and a different example from drawing 5 is shown.

[Drawing 7] By carrying out the regurgitation of the drop in the predetermined direction from two or more liquid discharge parts according to the regurgitation signal distributed, respectively, it is drawing explaining the control approach which forms a dot train, and is the example of the liquid discharge part which has the deflection regurgitation function shown in drawing 5.

[Drawing 8] By carrying out the regurgitation of the drop in the predetermined direction from two or more liquid discharge parts according to the regurgitation signal distributed, respectively, it is drawing explaining the control approach which forms a dot train, and is the example of the liquid discharge part which has the deflection regurgitation function shown in drawing 6.

[Drawing 9] In the example of drawing 7, they are selection of a liquid discharge part, the deflection direction, and drawing explaining control of the deflection amplitude.

[Drawing 10] In drawing 9, it is drawing showing the system concept at the time of enabling vicarious execution regurgitation control.

[Drawing 11] It is drawing explaining the outline of control on the hardware when performing the vicarious execution regurgitation of a liquid ink drop.

[Drawing 12] It is drawing showing the detail of the dot arrangement when forming a dot train to one pixel field with a regurgitation signal.

[Drawing 13] It is drawing showing the example controlled to assign a regurgitation instruction before and behind the location which is a mid gear of a time zone and is in agreement with a pixel core line to the example of drawing 12.

[Drawing 14] It is drawing in which making the percent defective of the line head when performing regurgitation vicarious execution into a graph, and showing it.

Drawing 15 It is drawing explaining the concept of the percent defective equivalent to (2) among drawing 14 .

Drawing 16 It is drawing explaining the concept of the percent defective equivalent to (3) among drawing 14 .

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-69225

(P2006-69225A)

(43) 公開日 平成18年3月16日(2006.3.16)

(51) Int. Cl.

B 4 1 J 2/05 (2006.01)

F I

B 4 1 J 3/04 1 O 3 B

テーマコード (参考)

2 C 0 5 7

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2005-339771 (P2005-339771)
 (22) 出願日 平成17年11月25日 (2005.11.25)
 (62) 分割の表示 特願2003-32128 (P2003-32128)
 の分割
 原出願日 平成15年2月10日 (2003.2.10)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 (74) 代理人 100113228
 弁理士 中村 正
 (72) 発明者 江口 武夫
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 (72) 発明者 竹中 一康
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 (72) 発明者 池本 雄一郎
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 Fターム(参考) 2C057 AF31 AN05 AR09 AR18 BA04
 BA13

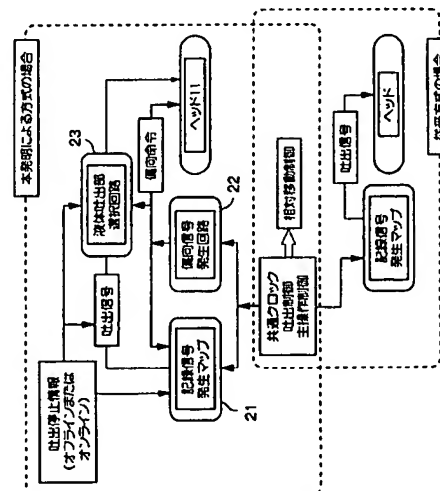
(54) 【発明の名称】 液体吐出装置及び液体吐出方法

(57) 【要約】

【課題】 液滴を吐出できない液体吐出部が一部に存在しても、その欠陥を補う。

【解決手段】 液滴の吐出方向を複数の方向に偏向可能な液体吐出部を備え、近隣に位置する少なくとも2つの液体吐出部は、少なくとも1つの同一画素領域に液滴を着弾させることが可能なヘッド11を備える。液滴の吐出不良により吐出を停止する液体吐出部が存在するときには、その情報を記憶しておく。その記憶された情報に基づき、液滴の吐出を停止する液体吐出部が本来受け持つ液滴の吐出信号の全部又は一部を選択して近隣に位置する他の液体吐出部に移すとともに、液滴の吐出を停止する液体吐出部がその吐出信号に従って液滴を吐出したときの液滴の着弾位置に、吐出信号を移した他の液体吐出部により液滴を着弾させるように制御する。

【選択図】 図11



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ノズルを有する液体吐出部を特定方向に複数並設したヘッドを備え、液滴を着弾させる液滴着弾対象物と前記ヘッドとを前記特定方向に略垂直な方向に相対移動させるとともに、その相対移動中に前記液体吐出部から所定数の液滴を吐出し、画素領域に所定数のドットからなる画素を形成する液体吐出装置であって、

前記液体吐出部は、液滴の吐出方向を前記特定方向において複数の方向に偏向可能であり、

近隣に位置する少なくとも2つの前記液体吐出部は、少なくとも1つの同一画素領域に液滴を着弾させることが可能であり、

複数の前記液体吐出部のうち、液滴の吐出不良により吐出を停止する前記液体吐出部に
10 関する情報を記憶する吐出停止情報記憶手段と、

前記吐出停止情報記憶手段に記憶された情報に基づいて、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部が本来受け持つ液滴の吐出信号を、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部の近隣に位置する少なくとも1つの他の前記液体吐出部に移すとともに、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部が前記吐出信号に従って液滴を吐出したときの液滴の着弾位置に、その少なくとも1つの他の前記液体吐出部から吐出した液滴を着弾させるように制御する液滴吐出代行手段と

を備え、

ここで、前記液体吐出代行手段は、全ての吐出命令について代行吐出を行うモードと、
20 一部の吐出命令のみについて代行吐出を行うモードとの双方を予め準備しておき、いずれかを選択可能とした

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 2】

ノズルを有する液体吐出部を特定方向に複数並設し、前記液体吐出部は液滴の吐出方向を前記特定方向において複数の方向に偏向可能であり、近隣に位置する少なくとも2つの前記液体吐出部は少なくとも1つの同一画素領域に液滴を着弾させることが可能なヘッドを用い、液滴を着弾させる液滴着弾対象物と前記ヘッドとを前記特定方向に略垂直な方向に相対移動させるとともに、その相対移動中に前記液体吐出部から所定数の液滴を吐出し、画素領域に所定数のドットからなる画素を形成する液体吐出方法であって、

30 複数の前記液体吐出部のうち、液滴の吐出不良により吐出を停止する前記液体吐出部に
関する情報を記憶し、

その記憶された情報に基づいて、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部が本来受け持つ液滴の吐出信号を、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部の近隣に位置する少なくとも1つの他の前記液体吐出部に移すとともに、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部が前記吐出信号に従って液滴を吐出したときの液滴の着弾位置に、その少なくとも1つの他の前記液体吐出部から吐出した液滴を着弾させ画素を形成し、

ここで、全ての吐出命令について代行吐出を行うモードと、一部の吐出命令のみについて代行吐出を行うモードとの双方を予め準備しておき、いずれかを選択可能とした

40 ことを特徴とする液体吐出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液滴の吐出方向を複数の方向に偏向可能な液体吐出部を備える液体吐出装置及び液体吐出方法に関する。詳しくは、液滴の吐出不良となった液体吐出部が存在するときに、その液体吐出部からの液滴の吐出を停止するとともに他の液体吐出部が液滴の吐出を代行できるようにした技術に係るものである。

【背景技術】

【0002】

従来の液体吐出装置の1つであるインクジェットプリンタにおいては、通常、ノズルを

10

20

30

40

50

有する液体吐出部が直線状に配列されたヘッドを備えている。そして、このヘッドの各液体吐出部から、微少なインク液滴をノズル面に対向して配置される印画紙等の記録媒体に向けて順次吐出することにより、画素領域に所定数のドットを配置し、画素を形成している。

【0003】

ここで、液体吐出部が液滴を正常に吐出できなくなる場合があり、その理由としては、種々のことが考えられる。

その1つとして、液体吐出部のノズルの液滴出口付近に粉塵が付着することによる吐出不良がある。この場合の解決方法として、ヘッドクリーニングを行う方法が知られている。

10

【0004】

また第2に、液体吐出部に詰まりが生じたり、液体吐出部内に設けられているエネルギー発生素子（例えば、サーマル方式の場合には発熱素子）の断線等による吐出不良がある。この場合には、十分な解決方法はなく、ヘッド交換等により対処するのが通常である。

【0005】

ところで、インクジェットプリンタでは、ヘッドが印画紙の送り方向に対して垂直な方向に往復移動し、この往復移動中に印画を行うとともに、印画紙が上記往復移動方向と略垂直な方向に搬送されるシリアル方式の他に、印画紙の全幅にわたるようにヘッドを形成し、印画紙を送り方向に搬送しつつ印画を行うライン方式とが知られている。

【0006】

特に、ライン方式のインクジェットプリンタとしては、小さなヘッドチップを、端部同士が繋がるように複数並設して、それぞれのヘッドチップに適当な信号処理を行うことによって、印画する段階で、印画紙の全幅に繋がった記録を行うようにすることが知られている（例えば、特許文献1参照）。

20

【特許文献1】特開2002-36522号公報

【0007】

また、シリアル方式のインクジェットプリンタにおいて、中間階調を表現すること等の目的で、重ね打ちによる方法が知られている。

これは、1つの画素領域に対して、何度もインク液滴（ドット）を重ねていき、液体吐出部の特性を平均化する方法である。そして、先に配列したドット列の隙間を埋めるように重ねてドットを配列することで、隙間を埋めるようにするものである。

30

【0008】

このような重ね打ちを採用することにより、多少、特性の悪い液体吐出部、あるいは全く液滴を吐出できない液体吐出部が一部に存在したとしても、全体の印画結果では、その一部の液体吐出部の欠陥を目立たないようにすることができる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、ライン方式のインクジェットプリンタでは、印画紙の送り方向に垂直な方向にヘッドが往復移動しない、すなわち一旦記録した領域を、再度記録することにより重ね打ちを行うことはできない。

40

よって、ライン方式では、液体吐出部固有のばらつきが液体吐出部の並び方向に存在すると、それがスジムラとして目立ってしまう場合があるという問題がある。

【0010】

さらに、液滴を吐出することができない液体吐出部が1個でも存在すると、その液体吐出部が本体形成すべき画素列には、画素が全く形成されずに白スジが発生してしまう。特に、高画質が要求される写真画やグラフィック等になると、その欠陥は顕著に現れてしまうという問題がある。

なお、ライン方式のインクジェットプリンタにおいて、印画紙の送り方向にドットを重ねるように打つことによって、その階調度を増やすことは可能であるが、その重ね打ちは

50

、階調度を上げることのみの効果があり、上記のような重ね打ちにおける平均化には寄与しない。

【0011】

したがって、本発明が解決しようとする課題は、本件発明者らによって既に提案されている、インク液滴を偏向吐出できる技術（例えば特願2002-161928、特願2002-320861、及び特願2002-320862）を用いて、液滴を吐出できない液体吐出部が一部に存在したとしても、その欠陥を補うことができるようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

10

本発明は、以下の解決手段によって、上述の課題を解決する。

本発明の1つである請求項1に記載の発明は、ノズルを有する液体吐出部を特定方向に複数並設したヘッドを備え、液滴を着弾させる液滴着弾対象物と前記ヘッドとを前記特定方向に略垂直な方向に相対移動させるとともに、その相対移動中に前記液体吐出部から所定数の液滴を吐出し、画素領域に所定数のドットからなる画素を形成する液体吐出装置であって、前記液体吐出部は、液滴の吐出方向を前記特定方向において複数の方向に偏向可能であり、近隣に位置する少なくとも2つの前記液体吐出部は、少なくとも1つの同一画素領域に液滴を着弾させることが可能であり、複数の前記液体吐出部のうち、液滴の吐出不良により吐出を停止する前記液体吐出部に関する情報を記憶する吐出停止情報記憶手段と、前記吐出停止情報記憶手段に記憶された情報に基づいて、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部が本来受け持つ液滴の吐出信号を、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部の近隣に位置する少なくとも1つの他の前記液体吐出部に移すとともに、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部が前記吐出信号に従って液滴を吐出したときの液滴の着弾位置に、その少なくとも1つの他の前記液体吐出部から吐出した液滴を着弾させるように制御する液滴吐出代行手段とを備え、ここで、前記液体吐出代行手段は、全ての吐出命令について代行吐出を行うモードと、一部の吐出命令のみについて代行吐出を行うモードとの双方を予め準備しておき、いずれかを選択可能としたことを特徴とする。

20

【0013】

（作用）

上記発明においては、液体吐出部から吐出される液滴の吐出方向を、複数の方向に偏向可能なように形成されている。また、近隣に位置する少なくとも2つの液体吐出部、例えば特定方向において連続（隣接）する2つの液体吐出部は、少なくとも1つの同一画素領域に液滴を着弾させることが可能に形成されている。

30

【0014】

さらにまた、液滴の吐出不良により吐出を停止する液体吐出部が存在するときには、その情報が吐出停止情報記憶手段に記憶される。

そして、その記憶された情報に基づいて、吐出を停止する液体吐出部が本来受け持つ液滴の吐出信号の（モードによって選択された）全部又は一部が、その近隣に位置する少なくとも1つの他の液体吐出部に移され、その液体吐出部によって、液滴が代行吐出され、吐出を停止する液体吐出部が液滴を吐出したときの着弾位置に、液滴が着弾される。

40

【0015】

したがって、液滴の吐出を停止する液体吐出部が存在しても（吐出不良となった液体吐出部が発生しても）、他の液体吐出部により液滴を代行吐出することで、その欠陥を補うことができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、液滴を吐出できない液体吐出部が一部に存在したとしても、その欠陥を補うことができる。

これにより、液滴を吐出できない液体吐出部の影響を根本的に排除することができる。また、液滴を吐出できない液体吐出部が存在することで、本来であれば故障とされるよう

50

な場合でも、それを救済することができるので、ヘッドのメンテナンス期間の延長や、ヘッドの寿命を延ばすことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図面等を参照して、本発明の一実施形態について説明する。なお、本明細書において、「液滴」とは、後述する液体吐出部のノズル18から吐出される微量（例えば数ピコリットル程度）の液体（本実施形態ではインク）をいう。また、「ドット」とは、液滴が印画紙等の記録媒体（液滴着弾対象物）に着弾して形成されたものをいう。さらにまた、「画素」とは、画像の最小単位をいい、「画素領域」とは、画素を形成するための領域となるものをいう。

10

【0018】

そして、1つの画素領域に、所定数（0個、1個又は複数個）の液滴が着弾し、ドット無しの画素（1階調）、1つのドットからなる画素（2階調）、又は複数のドットからなる画素（3階調以上）が形成される。これらの画素が記録媒体上に多数配列されることで、画像を形成する。

なお、画素に対応するドットは、その画素領域内に完全に入るものではなく、画素領域からはみ出す場合もある。

【0019】

以下に、本発明による液体吐出装置の一実施形態を示す。

本実施形態の液体吐出装置は、液滴を吐出するためのラインヘッドを備える。

20

さらにこのラインヘッドは、複数の液体吐出部を記録媒体の幅方向（記録媒体の搬送方向に対して垂直な方向）に並設したものである。

さらにまた、液体吐出部は、

（1）吐出すべき液滴を収容する液室（以下の実施形態では、インク液室12に該当）と、

（2）液室中の液体にエネルギーを付与するエネルギー発生素子（以下の実施形態では、発熱抵抗体13に該当）と、

（3）エネルギー発生素子により、前記液室内の液体を吐出するノズル（吐出口）を形成したノズルシート（吐出口形成部材）と

を備えるものである。

30

【0020】

そして、エネルギー発生素子による液体へのエネルギーの付与の仕方を制御することで、ノズルから吐出される液滴の吐出方向を、液体吐出部の並び方向において複数方向に偏向させるものである。例えば、エネルギー発生素子は、液室の一面の少なくとも一部の領域に配置され、そのエネルギー発生素子上のエネルギー分布を制御する、例えばエネルギー発生素子上の1の領域と他の1の領域とのエネルギーの与え方に差異を設けるか、又はエネルギー発生素子上の1の領域と他の1の領域とのエネルギー分布に差異を設けること等によって、エネルギー分布を制御する。なお、本発明に用いられる液体吐出装置は、本実施形態に限定されるものではない。

【0021】

40

図1は、本発明による液体吐出装置を適用したインクジェットプリンタ（以下、単に「プリンタ」という。）のヘッド11を示す分解斜視図である。図1において、ノズルシート17は、バリア層16上に貼り合わされるが、このノズルシート17を分解して図示している。

ヘッド11において、基板部材14は、シリコン等からなる半導体基板15と、この半導体基板15の一方の面に析出形成された発熱抵抗体13とを備えるものである。発熱抵抗体13は、半導体基板15上に形成された導体部（図示せず）を介して外部回路と電氣的に接続されている。

【0022】

また、バリア層16は、例えば、感光性環化ゴムレジストや露光硬化型のドライフィル

50

ムレジストからなり、半導体基板 15 の発熱抵抗体 13 が形成された面の全体に積層された後、フォトリソプロセスによって不要な部分が除去されることにより形成されている。

さらにまた、ノズルシート 17 は、複数のノズル 18 が形成されたものであり、例えば、ニッケルによる電鍍技術により形成され、ノズル 18 の位置が発熱抵抗体 13 の位置と合うように、すなわちノズル 18 が発熱抵抗体 13 に対向するようにバリア層 16 の上に貼り合わされている。

【0023】

インク液室 12 は、発熱抵抗体 13 を囲むように、基板部材 14 とバリア層 16 とノズルシート 17 とから構成されたものである。すなわち、基板部材 14 は、図中、インク液室 12 の底壁を構成し、バリア層 16 は、インク液室 12 の側壁を構成し、ノズルシート 17 は、インク液室 12 の天壁を構成する。これにより、インク液室 12 は、図 1 中、右側前方面に開口領域有し、この開口領域とインク流路（図示せず）とが連通される。

【0024】

上記の 1 個のヘッド 11 には、通常、100 個単位の規模で、インク液室 12 と、各インク液室 12 内にそれぞれ配置された発熱抵抗体 13 とを備え、プリンタの制御部からの指令によってこれら発熱抵抗体 13 のそれぞれを一意に選択して発熱抵抗体 13 に対応するインク液室 12 内のインクを、インク液室 12 に対向するノズル 18 から吐出させることができる。

【0025】

すなわち、ヘッド 11 と結合されたインクタンク（図示せず）から、インク液室 12 にインクが満たされる。そして、発熱抵抗体 13 に短時間、例えば、 $1 \sim 3 \mu\text{sec}$ の間パルス電流を流すことにより、発熱抵抗体 13 が急速に加熱され、その結果、発熱抵抗体 13 と接する部分に気相のインク気泡が発生し、そのインク気泡の膨張によってある体積のインクが押しのけられる（インクが沸騰する）。これによって、ノズル 18 に接する部分の上記押しのけられたインクと同等の体積のインクがインク液滴としてノズル 18 から吐出され、印画紙上に着弾され、ドットが形成される。

【0026】

さらに本実施形態では、複数のヘッド 11 を記録媒体の幅方向に並べて、ラインヘッドを形成している。図 2 は、ラインヘッド 10 の実施形態を示す平面図である。図 2 では、4 つのヘッド 11（「N-1」、「N」、「N+1」及び「N+2」）を図示している。ラインヘッド 10 を形成する場合には、図 1 中、ヘッド 11 のノズルシート 17 を除く部分（ヘッドチップ）を複数並設する。そして、これらのヘッドチップの上部に、全てのヘッドチップの各液体吐出部に対応する位置にノズル 18 が形成された 1 枚のノズルシート 17 を貼り合わせることで、ラインヘッド 10 を形成する。

【0027】

ここで、隣接するヘッド 11 の各端部にあるノズル間ピッチ、すなわち図 2 中、A 部詳細図において、N 番目のヘッド 11 の右端部にあるノズル 18 と、N+1 番目のヘッド 11 の左端部にあるノズル 18 との間隔は、ヘッド 11 のノズル 18 間隔に等しくなるように、各ヘッド 11 が配置される。

【0028】

さらに、複数のラインヘッド 10 を所定間隔を介して平行に配置し、各ラインヘッド 10 ごとに異なる色のインクを供給するようにすれば、カラーラインヘッドを構成することができる。

【0029】

続いて、本実施形態の液体吐出部をより詳細に説明する。

図 3 は、ヘッド 11 の液体吐出部をより詳細に示す平面図及び側面の断面図である。図 3 の平面図では、ノズル 18 を 1 点鎖線で図示している。

図 3 に示すように、本実施形態のヘッド 11 では、1 つのインク液室 12 内に、2 つに分割された発熱抵抗体 13 が並設されている。さらに、分割された 2 つの発熱抵抗体 13 の並び方向は、ノズル 18 の並び方向（図 3 中、左右方向）である。

【0030】

このように、1つのインク液室12内に2つに分割された発熱抵抗体13を備えた場合には、各々の発熱抵抗体13がインクを沸騰させる温度に到達するまでの時間（気泡発生時間）を同時にしたときには、2つの発熱抵抗体13上で同時にインクが沸騰し、インク液滴は、ノズル18の中心軸方向に吐出される。

これに対し、2つの分割した発熱抵抗体13の気泡発生時間に時間差を与えれば、2つの発熱抵抗体13上で同時にインクが沸騰しない。これにより、インク液滴の吐出方向は、ノズル18の中心軸方向からずれ、偏向して吐出される。これにより、偏向なくインク液滴が吐出されたときの着弾位置からずれた位置にインク液滴を着弾させることができる。

10

【0031】

図4は、2分割した発熱抵抗体13のインクの気泡発生時間差として、2分割した発熱抵抗体13間の電流量の差、すなわち、偏向電流を横軸にとるとともに、インクの着弾位置での偏向量（ノズル18の中心軸を記録媒体のインク液滴の着弾面に延長したときのノズル18の中心軸と記録媒体との交点からのずれ量）を縦軸にした場合の実測値データである。図4では、発熱抵抗体13の主電流を80mAとして、片方の発熱抵抗体13に前記偏向電流を重ね、インクの偏向吐出を行った。また、ノズル18の先端からインク液滴の着弾位置までの距離を2mmとした。

【0032】

このように、2分割した各発熱抵抗体13に流す電流量を変え、偏向電流を大きくするほど、2つの発熱抵抗体13上の気泡発生時間の時間差が大きくなり、この時間差に応じて偏向量を大きくし、偏向なくインク液滴が吐出されたときの着弾位置からずらすことができる。

20

【0033】

なお、本実施形態では、2分割した発熱抵抗体13によって、インク液室12内の下面領域のエネルギー発生分布を異ならせるようにしたが、これに限らず、例えばインク液室12内の下面領域には1つの発熱抵抗体13を設け、その発熱抵抗体13の領域内における一部の領域と、他の一部の領域とで発生する熱エネルギーが異なるようにすることで、インク液室12内の下面領域のエネルギー発生分布を異ならせ、それによってインク液室12内における一部の領域と他の一部の領域とで気泡発生時間差が生じるようにし、インク液滴が偏向して吐出されるように制御しても良い。

30

【0034】

以上説明した構成を用いて、本発明は、近隣に位置する少なくとも2つの液体吐出部は、少なくとも1つの同一画素領域に液滴を着弾させることが可能に形成されている。特に、液体吐出部の並び方向における並設ピッチをPとしたとき、各液体吐出部は、自己の液体吐出部の中心位置に対して、ノズル18の並び方向において、

(式1) $\pm (1/2 \times P) \times N$ (ここで、Nは、正の整数)

の位置に液滴を着弾させることが可能に形成されている。

【0035】

図5は、並設された液体吐出部のノズル18と、インク液滴の着弾位置（ドットの形成位置）との関係を説明する正面図である。

40

図5では、1つの同一画素領域に、隣接する2つの液体吐出部のノズル18から吐出されたインク液滴が着弾できるようにしたものである。

【0036】

図5中、例えばノズルNは、画素領域nと画素領域n+1とにそれぞれインク液滴を着弾させることができる。ここで、ノズルNの中心軸を記録媒体（インク液滴の着弾位置）にまで延長したときのノズルNの中心軸と記録媒体との交点は、画素領域nと画素領域n+1との中点と一致する。

また、ノズルN+1は、画素領域n+1と画素領域n+2とにそれぞれインク液滴を着弾させることができる。

50

【0037】

これにより、画素領域 $n+1$ に対しては、ノズル N からインク液滴を図 5 中、右方向に偏向して吐出してドットを形成することができ、あるいは、ノズル $N+1$ からインク液滴を図 5 中、左側に偏向して吐出してドットを形成することもできる。

他のノズル 18 と画素領域との関係についても同様である。

【0038】

図 5 では、各液体吐出部のノズル 18 は、自己の液体吐出部のノズル 18 の中心位置に対して、ノズル 18 の並び方向において、

$$\pm (1/2 \times P) \times 1$$

の位置に液滴を着弾させることが可能に形成されている。すなわち、上記の式 1 の $N = 1$ の場合に相当する。

例えば、600 [DPI] の場合には、ノズルピッチは $42.33 [\mu m]$ であるので、着弾位置での偏向量は、片側で $21.15 [\mu m]$ となる。

【0039】

図 6 は、図 5 と異なる例を示すものである。図 6 では、1 つの同一画素領域に、近隣に位置する 3 つの液体吐出部のノズル 18 から吐出されたインク液滴が着弾できるようにしたものである。

図 6 中、隣接する 3 つの液体吐出部のノズル 18 をそれぞれノズル N 、 $N+1$ 、及び $N+2$ とし、ノズル N からインク液滴が記録媒体に対して垂直に（すなわち、ノズル N の中心軸に一致する方向に）吐出されたときのインク液滴の着弾位置に対応する画素領域を画素領域 n とし、その左側及び右側の画素領域をそれぞれ画素領域 $n-1$ 、及び $n+1$ とする。

【0040】

このとき、ノズル $N+1$ から、インク液滴を記録媒体に対して垂直に吐出して、画素領域 $n+1$ にインク液滴を着弾させることができる。

また、ノズル N から、図 6 中、インク液滴を右側に偏向して吐出して、画素領域 $n+1$ にインク液滴を着弾させることもできる。

さらにまた、ノズル $N+2$ から、図 6 中、インク液滴を左側に偏向して吐出して、画素領域 $n+1$ にインク液滴を着弾させることもできる。

他のノズル 18 と画素領域との関係についても同様である。

【0041】

したがって、図 6 では、各液体吐出部のノズル 18 は、自己の液体吐出部のノズル 18 の中心位置に対して、ノズル 18 の並び方向において、

$$\pm (1/2 \times P) \times 2$$

の位置に液滴を着弾させることが可能に形成されている。すなわち、上記の式 1 の $N = 2$ の場合に相当する。

【0042】

さらに本発明は、印画紙の送り方向（ヘッド 11 と印画紙との相対移動方向）におけるドット列を形成するための液滴の吐出信号を、その吐出信号に対応する液滴の着弾位置に液滴を着弾可能な少なくとも 2 つの液体吐出部に順次分配し、その少なくとも 2 つの液体吐出部からそれぞれ分配された吐出信号に従って所定方向に液滴を吐出することにより、ドット列を形成するものである。

図 7 は、この制御方法を説明する図であり、図 5 に示す偏向吐出機能を有する液体吐出部の例である。すなわち、上記の式 1 において、 $N = 1$ の場合に相当するものを例に挙げている。

【0043】

図 7 中、各液体吐出部のノズル 18 を並び方向に順に、ノズル N 、 $N+1$ 、 $N+2$ 、・・とする。また、各ノズル N 、 $N+1$ 、・・の真下に配置されるドット列をそれぞれドット列 n 、 $n+1$ 、・・とし、これらのドット列 n 、 $n+1$ 、・・に対応する吐出信号をそれぞれ吐出信号 S 、 $S+1$ 、・・とする。

【0044】

図7において、1つの画素に対応するドット列を形成するために、それぞれそのドット列に対応する吐出信号が入力される。吐出信号は、それぞれドット列のドットごとの吐出命令（図7中、吐出信号内の丸印で示すもの）から構成されている信号列である。

【0045】

また、図7中、吐出信号のマス（スロット）は、その時間的配列を示したものであり、丸印（吐出命令）が存在する時点（タイミング）で、液体吐出部のノズル18からインク液滴が吐出されることを示している。また、マスのピッチは、各液体吐出部のノズル18からの吐出サイクルを示している。本実施形態では、64個の液体吐出部を1ブロックとして取り扱い、共通する制御を行っている。また、吐出信号のマスのピッチ（1つのマスの時間帯）は、 $1.5 \times 64 = 96$ （ μ 秒）であり、マス中の丸印は、 1.5 （ μ 秒）間だけロジック出力が「1」になるような吐出命令であり、その 1.5 （ μ 秒）間、発熱抵抗体13に電流が流される。

10

【0046】

このとき、例えば吐出信号Sの各吐出命令は、交互にノズル（液体吐出部）NとN+1に分配される。すなわち、吐出信号Sの最初の吐出命令（図7中、最下部に位置する吐出命令）は、ノズルN+1に入力され、ノズルN+1から、図中、左方向にインク液滴が偏向吐出されて、ドット列nにインク液滴が着弾する。次の吐出命令は、ノズルNに入力され、ノズルNから、図中、右方向にインク液滴が偏向吐出されて、ドット列nにインク液滴が着弾する。

20

【0047】

このようにして、1つの吐出信号Sに対し、ノズルNとN+1とに交互にその吐出命令が順次分配されるとともに、所定方向にインク液滴が吐出され、最終的には、その吐出信号Sに対応するドット列nが形成される。

したがって、1つの吐出信号の各吐出命令が複数の液体吐出部に順次分配されるとともに、所定方向にインク液滴が吐出され、最終的には、その吐出信号に対応するドット列が形成される。

【0048】

また、図8は、図7と同様の制御方法を説明する図であり、図6に示す偏向吐出機能を有する液体吐出部の例である。すなわち、上記の式1において、 $N=2$ の場合に相当するものを例に挙げている。

30

【0049】

図8において、吐出信号S+1、ノズルN+1、及びドット列n+1に着目すると、吐出信号S+1の最初の吐出命令（図8中、最下部に位置する吐出命令）は、ノズルN+2に入力され、ノズルN+2から、図中、左方向にインク液滴が偏向吐出されて、ドット列n+1にインク液滴が着弾する。次の吐出命令は、ノズルN+1に入力され、ノズルN+1から、インク液滴が偏向されることなく（真下に）吐出されて、ドット列n+1にインク液滴が着弾する。さらに次の吐出命令は、ノズルNに入力され、ノズルNから、図中、右方向にインク液滴が偏向吐出されて、ドット列n+1にインク液滴が着弾する。

40

【0050】

なお、以上の吐出命令の分配は、一形態を示すものであり、吐出信号の各吐出命令の分配方法には、種々の形態が考えられる。例えば、吐出信号の1番目と2番目の吐出命令を1つの（同一の）液体吐出部に分配し、3番目と4番目の吐出命令を他の（同一の）液体吐出部に分配する、・・・という方法であっても良い。

【0051】

図9は、図7の例において、液体吐出部の選択、偏向方向、及び偏向振幅の制御を説明する図である。

液体吐出部が並設されたヘッド11には、全ての液体吐出部の回路に共通して制御されるスイッチA及びB、並びに制御端子Cが設けられている。

スイッチAは、液体吐出部を選択するためのものであり、吐出信号の吐出命令を、い

50

れの液体吐出部に入力するかを決定するためのスイッチである。例えば、スイッチ A の切替えにより、全ての液体吐出部を同時に同方向に切り替えることができる。例えば図 9 に示すように切り替えられているときには、吐出信号 S + 1 は、ノズル N に入力される。

【0052】

また、インク液滴の偏向方向を切り替えるためのスイッチ B は、インク液滴を、図中、左方向又は右方向のいずれに偏向させるかを切り替えるためのスイッチであり、スイッチ B によって、全ての液体吐出部の偏向方向が同時に同方向に切替えられる。

【0053】

そして、スイッチ A と B とは、一致して動作される。例えば、図 9 に示すようにスイッチ A が切り替えられているときには、吐出信号 S + 1 の吐出命令は、ノズル N に入力されるが、このときのスイッチ B は、図中、右方向に液滴を偏向吐出させるように液体吐出部を制御する。これにより、ノズル N からインク液滴が図中、右側に偏向吐出され、ドット列 n + 1 の 1 ドットを形成する。

【0054】

さらにまた、制御端子 C は、図 4 に示す特性の範囲で、アナログ的に偏向振幅を制御するための端子である。この制御端子 C に適当な電圧が印加されると、発熱抵抗体 13 に所定値の電流が流れる。これにより、印加する電圧を変えることで、発熱抵抗体 13 に流す電流（偏向電流）を制御することで、液滴の偏向量（着弾位置）を制御することができる。

【0055】

続いて、液体吐出部に液滴の吐出不良が生じたときの、他の液体吐出部による液滴の代行吐出制御（液滴吐出代行手段）について説明する。

図 10 は、図 9 において、代行吐出制御を可能とした場合のシステム概念を示す図である。

図 10 において、スイッチ A 1 は、図 9 のスイッチ A と同様のものである。さらに図 10 では、各液体吐出部ごとに個別に設定するスイッチ A 2 が設けられている。スイッチ A 2 がオンにされると、図 9 と同様に、吐出信号の吐出命令がその液体吐出部に入力されるが、オフにされると、吐出信号の吐出命令がその液体吐出部に送られることはない。

その他のスイッチ B や制御端子 C は、図 9 のものと同様である。

【0056】

インク液滴の吐出不良（インク液滴を全く吐出できないもの、及びインク液滴をほとんど吐出できないものを含む）により、吐出を停止する液体吐出部であるか否かの特定においては、例えば以下の方法が挙げられる。

例えば第 1 に、適当なテストパターンを印画し、そのパターンと正常なパターンとを対比し、正常なパターンが正しく印画されていなければ吐出不良と認定する方法が挙げられる。なお、この方法は、目視により判断することとなる。

【0057】

また第 2 に、機械的に行う方法として、吐出するインク液滴を帯電させ、そのインク液滴を特定の絶縁された電極に滴下させて電気量の変化によりその液体吐出部からのインク液滴の吐出が正常であるか否かを判定する方法が挙げられる。

このように、インク液滴の吐出不良が存在する液体吐出部の特定方法としては、種々の方法が挙げられる。

【0058】

そして、吐出不良でない（正常な）液体吐出部については、スイッチ A 2 をオンにするが、吐出不良と判定された液体吐出部については、液滴の吐出を停止するため、スイッチ A 2 をオフにする。図 10 の例では、ノズル N + 1 に対応するスイッチ A 2 がオフにされている状態を図示している（ノズル N + 1 以外のノズルに対応するスイッチ A 2 はオンである）。

【0059】

なお、具体的な回路としては、吐出命令の入力時（1.5 μ 秒間）に「1」になり、そ

10

20

30

40

50

れ以外は「0」となる第1入力端子と、スイッチA2がオンのときは「1」となり、オフのときは「0」となる第2入力端子とを備えたANDゲートを用い、その出力が液体吐出部に入力されるようにする。これにより、スイッチA2がオフであるとき（吐出不良のとき）は、吐出命令が液体吐出部に入力されることはない。

【0060】

また、ヘッド11中の液体吐出部のうち、インク液滴の吐出不良により吐出を停止する液体吐出部に関する情報（吐出を停止する液体吐出部の番号等）をメモリに記憶しておき（吐出停止情報記憶手段）、例えば電源投入時にその情報を読み出し、スイッチA2を制御すれば良い。

【0061】

次に、吐出信号の制御について説明する。

吐出を停止する情報が存在するとき、すなわち上述の吐出停止情報記憶手段に、吐出を停止する液体吐出部の情報が記憶されているときには、その液体吐出部が本来受け持つ吐出信号を、吐出を停止する液体吐出部の近隣に位置する少なくとも1つの他の液体吐出部、特に本実施形態では両隣の液体吐出部に移すとともに、その両隣の液体吐出部を用いて、インク液滴の代行吐出を行うように制御する。この場合、その液体吐出部におけるインク液滴を吐出しない空き時間帯に移すように制御する。

【0062】

図10の例では、吐出を停止する液体吐出部のノズルは、ノズルN+1である。この液体吐出部が本来受け持つ吐出信号は、吐出信号S+1、及びS+2である。このため、吐出信号S+1については、ノズルNからインク液滴を吐出して、吐出信号S+1に対応するドット列n+1を形成するように制御する。また、吐出信号S+2については、ノズルN+2から液滴を吐出して、吐出信号S+2に対応するドット列n+2を形成するように制御する。

【0063】

ここで、本実施形態では、インク液滴の吐出信号の生成において、インク液滴の吐出を停止する液体吐出部が関与しない通常モードの吐出信号と、インク液滴の吐出を停止する液体吐出部が関与する吐出信号であって吐出を停止する液体吐出部の両隣に位置する他の液体吐出部に吐出信号を移すための補正モードの吐出信号とを、それぞれ生成するように制御する。

【0064】

図10においては、吐出信号S、S+3、及びS+4は、それぞれインク液滴の吐出を停止する液体吐出部（ノズルN+1）が関与しない（すなわち、インク液滴の吐出を停止する液体吐出部に入力されない）吐出信号であるので、この場合には、これらの吐出信号としては、通常モードの吐出信号が生成され、所定の液体吐出部に入力される。

【0065】

これに対し、吐出信号S+1、及びS+2は、それぞれインク液滴の吐出を停止する液体吐出部（ノズルN+1）が関与する（すなわち、インク液滴の吐出を停止する液体吐出部に入力される）吐出信号であるので、この場合には、これらの吐出信号としては、補正モードの吐出信号が生成される。

【0066】

補正モードの吐出信号は、1の吐出命令の時間帯が通常モードの吐出信号における吐出命令の時間帯を2倍に延長したものである。

図10では、補正モードの吐出信号である吐出信号S+1、及びS+2の各マスは、他の吐出信号のマスの2倍の長さとなっている。

このため、例えば吐出信号S+1を例にとると、最初の吐出命令（図中、最下部の丸印で示す吐出命令）は、通常モードの2マス分の時間帯に存在する。

【0067】

そして、液体吐出部を選択するためのスイッチA1は、ノズルNとN+1側に交互に切り替えられるので、吐出信号S+1は、ノズルNとN+1側に交互に入力される。ここで

10

20

30

40

50

、ノズルNのスイッチA2はオン（接続）であるが、ノズルN+1のスイッチA2は、オフ（切断）である。このため、ノズルN+1に吐出信号S+1の吐出命令が入力されたとしても、その吐出命令に従いインク液滴が吐出されることはない（ノズルN+1に係る液体吐出部が駆動しない）。

【0068】

これに対し、ノズルNに吐出信号S+1の吐出命令が入力されると、その吐出命令に従いインク液滴が吐出される。

そして、上述のように、吐出信号S+1では、1の吐出命令の時間帯が通常モードの2倍に設定されているので、吐出信号S+1の各吐出命令は、全て、ノズルNとN+1との双方に入力される。これにより、ノズルN+1からは、吐出信号S+1の吐出命令に対応するインク液滴は吐出されないが、ノズルNからは、吐出信号S+1の吐出命令に対応するインク液滴が吐出される。この結果、ノズルNからは、吐出信号S+1の全ての吐出命令に対応するインク液滴が吐出されることとなる。

【0069】

したがって、ノズルNには、吐出信号Sの吐出命令の一部が入力されるとともに（他の一部は、ノズルN-1（点線で示す）に入力される）、吐出信号S+1の全ての吐出命令が入力される。

【0070】

そして、吐出信号Sの吐出命令がノズルNに入力されたときは、スイッチBの制御により、ノズルNの中心軸からノズルピッチの1/2だけ着弾位置が図中、左側にずれるように液滴が偏向吐出される。これにより、吐出信号Sの吐出命令に基づいて、ノズルNから吐出されたインク液滴により、ドット列nを構成するドットが形成される。

【0071】

一方、吐出信号S+1の吐出命令がノズルNに入力されたときは、スイッチBの制御により、ノズルNの中心軸からノズルピッチの1/2だけ着弾位置が図中、右側にずれるようにインク液滴が偏向吐出される。これにより、吐出信号S+1の吐出命令に基づいて、ノズルNから吐出されたインク液滴により、ドット列n+1の全てのドットが形成される。

。なお、上述したように、吐出信号S+1の吐出命令は、ノズルNに入力されるとともに、ノズルN+1にも入力されるが、スイッチA2がオフであるため、ノズルN+1からインク液滴が吐出され、ドット列n+1のドットを形成することはない。

【0072】

以上のように制御することにより、インク液滴を吐出しない液体吐出部（ノズル18）が存在するときには、その液体吐出部の近隣の他の液体吐出部に、インク液滴を吐出しない液体吐出部が本来受け持つ吐出信号を移して、他の液体吐出部からインク液滴を代行して吐出するようにしたので、ヘッド11内において、インク液滴の吐出不良が発生してインク液滴を吐出しない液体吐出部が一部に存在しても、その液体吐出部の影響を受けないようにすることができる。

【0073】

また、図10では、1つの吐出信号の総時間帯として、通常モードでは16マスを採用している。これにより、補正モードでは、各マスが通常モードの2倍の時間帯となるため、補正モードの吐出信号の総時間帯は、8マスとなる。

ここで、本実施形態のようにプリンタに適用した場合に、印画紙の1画素当たりのインク液滴の吸収量は、画質の維持や乾燥時間等を考慮すると、5～6滴である（1液滴の平均体積が約4.5ピコリットルとした場合）。また、吐出信号の信号処理において、効率の良いバイナリー数を用いると、3ビット（8マス）となる。よって、1画素当たりの最大吐出命令数と信号処理とを考慮して、本実施形態では、上記のような構成としている。

【0074】

また、例えば8マスに対して、1画素当たりの最大吐出命令数を6としたとき、代行吐出時の最大吐出命令数も6となるので、補正モードの吐出信号を併せて処理するためには

、通常モードの吐出信号の1.5倍の時間が必要となる。

さらにまた、吐出命令数が最大に近い（例えば5～6）場合は、最高濃度に近く、 γ （ガンマ）特性もかなり緩やかなものとなる。このため、補正モードでは、例えば4つの吐出命令数までを代行吐出の対象とすれば、新たな時間帯を付加する必要なく、通常の信号処理システムで対応することができ、印画速度の低下もなくすることができる。

【0075】

よって、補正モードの吐出信号の生成においては、全ての吐出命令を代行するようにしても良いが、印画速度の維持を優先するのであれば、その一部のみの吐出命令について代行吐出するようにしても良い。これらのいずれを採用するかは、任意である。

また、印画速度を落としても全ての吐出命令を代行する「画質優先モード」と、印画速度を維持して一部の吐出命令のみについて代行吐出を行う「速度優先モード」との双方を予め準備しておき、いずれかを選択可能としたり、あるいは画像の内容等に応じて切り替えて使用することも可能である。

【0076】

また、液体吐出部が代行吐出を行う場合には、その分、印画速度を通常時より落とすか、又は液体吐出部の動作速度を速めることが考えられる。

ここで、インク液滴の吐出後にインク液室12内にインクを補填するために必要なリフィル時間を考えると、後者の場合には、その実現が困難である。このため、本発明では、代行吐出を行う場合に、通常モードの吐出信号の処理時間以上に長い時間を要するときは、印画速度を落とすことにより対処する。

【0077】

そして、ヘッド11と印画紙との相対速度を落とす場合には、代行吐出を行わない場合の画素の形成周期（1つの画素を形成するための時間）と、代行吐出を行う場合の画素の形成周期との比として、

$$Q = (\text{新しい画素の形成周期} / \text{元の画素の形成周期})$$

を設定し、上記の相対速度を、 $1/Q$ となるように制御すれば良い。

このようにすれば、印画された画像のサイズや縦横比を一定にしつつ、代行吐出を行うことができる。

【0078】

図11は、以上のようにして、インク液滴の代行吐出を行うときのハードウェア上の制御の概略を説明する図である。図11では、従来の方式での制御の概略を併せて図示している。

図11において、従来の方法では、記録信号発生マップに基づいて、ヘッドに対して吐出信号を送るだけである。これに対し、本実施形態では、記録信号発生マップ21、偏向信号発生回路22、及び液体吐出部選択回路23を介してヘッド11に吐出信号を送る。

【0079】

記録信号発生マップ21は、画像処理回路より送られてきた（誤差拡散等の処理の終了後の）印画データから、図10等にしたように、画素単位で、各マス（スロット）に吐出命令（現実には、「1」又は「0」のデジタル信号）を配置した時系列の吐出信号（列）を生成するためのものである。また、吐出信号の生成に際しては、吐出を停止する液体吐出部の情報（吐出停止情報）を上述の吐出停止情報記憶手段から読み出し、通常モードの吐出信号、又は補正モードの吐出信号を生成する。

【0080】

また、偏向信号発生回路22は、図10等のスイッチBに示したような偏向方向の切替えや、制御端子Cによる偏向振幅の決定等を行うための回路である。

さらにまた、液体吐出部選択回路23は、図10中、スイッチA1により吐出命令に対応する液体吐出部の選択を行うとともに、吐出停止情報記憶手段から読み出した情報に基づいて、スイッチA2の制御、すなわち液体吐出部ごとにインク液滴の吐出／不吐出の設定を行うための回路である。

【0081】

そして、記録信号発生マップ 21 で生成された吐出信号は、液体吐出部選択回路 23 を経てヘッド 11 に送られる。また、偏向信号発生回路 22 から、偏向命令がヘッド 11 に送られる。

【0082】

次に、吐出信号の時間帯への吐出命令の割り振り方法について説明する。

上述の図 10 等では、1つの吐出信号の持つ時間帯に、吐出命令を先頭から配置している、すなわち吐出信号の時間帯（マス）に対し、最下部のマスからつめて吐出命令を配置している。

【0083】

このような吐出信号によって、1つの画素領域に対してドット列を形成したときのドット配置の詳細を、図 12 に示す。

図 12 では、各吐出命令が吐出信号の時間帯に対して先頭から配置されているために、吐出命令数が少なければ、画素中心ライン（図中、1 点鎖線）に対してドット列の重心位置がずれることとなる（図 12 中、ずれ量 L_1 、 L_2 ）。

【0084】

これに対し、図 13 では、図 12 の例に対して、時間帯の中央近傍の基準位置（本実施形態では、時間帯の中央位置であって、画素中心ラインに一致する位置）をとり、その基準位置の前後に吐出命令を割り振るよう制御した例を示すものである。

このようにすれば、画素中心ラインにドット列の重心位置を近づけることができる。図 13 の例では、ずれ量は、それぞれ L_1' 、 L_2' であり、図 12 のずれ量 L_1 、 L_2 より少なくなっている。

【0085】

図 14 は、以上のようにして、吐出代行を行ったときのラインヘッド 10 の不良率をグラフにして示す図である。

図 14 中、(1) は、代行吐出を行わない場合である。また、(2) は、図 5 に示したように、1つの同一画素領域に、隣接する 2つの液体吐出部のノズルから吐出されたインク液滴が着弾できるようにした場合である。さらにまた、(3) は、図 6 に示したように、1つの同一画素領域に、近隣に位置する 3つの液体吐出部のノズルから吐出されたインク液滴が着弾できるようにした場合である。

【0086】

図 14 において、横軸は、吐出を停止するノズル（液体吐出部）数、すなわち不良となったノズル数を示し、縦軸は、ラインヘッド 10 の不良率を示している。ここで、不良率とは、インク液滴を着弾することができない画素列が発生する確率を意味する。

【0087】

図 15 は、図 14 中、(2) の不良率の概念を説明する図である。1つの同一画素領域に、隣接する 2つの液体吐出部のノズルから吐出されたインク液滴が着弾できるようにした場合には、図 15 中、左側の図に示すように、1つの不吐出のノズル $N+1$ （図中、中央）が存在しても、その両隣のノズル N 及び $N+2$ が正常であれば、その両隣の液体吐出部のノズル N 及び $N+2$ を用いて、インク液滴の吐出代行を行うことができる。すなわち、図 15 中、点線で示すようなインク液滴の吐出はできないが、実線で示すインク液滴の吐出ができるために、結果として、全ての画素領域 $n \sim n+3$ にインク液滴を着弾させることができる。

【0088】

これに対し、図 14 中、右側の図に示すように、隣接する（連続して配置される）2つの液体吐出部のノズル $N+1$ 及び $N+2$ がともに不吐出になると、さらにその外側の正常な液体吐出部のノズル N 及び $N+3$ からのインク液滴の吐出代行によっては、インク液滴を着弾させることができない画素領域が発生する（図中、画素領域 $n+2$ ）。このように、図 14 の (2) は、不吐出ノズルが増加したときに、不吐出ノズルが 2つ連続で並ぶ確率を示すものである。

【0089】

同様に、図16は、図14中、(3)の不良率の概念を説明する図である。1つの同一画素領域に、近隣に位置する3つの液体吐出部のノズルから吐出されたインク液滴が着弾できるようにした場合には、図16中、左側の図に示すように、2つの連続するノズルN+1及びN+2が不吐出ノズルとなっても、さらにその外側の正常な液体吐出部のノズルN及びN+3を用いて、インク液滴の吐出代行を行うことができる。

【0090】

これに対し、図16中、右側の図に示すように、連続する3つの液体吐出部のノズルN+1、N+2及びN+3が全て不吐出となると、さらにその外側の正常な液体吐出部のノズルN及びN+4からのインク液滴の吐出代行によっては、インク液滴を着弾させることができない画素領域が発生する(図中、画素領域n+3)。図14の(3)は、不吐出ノズルが増加したときに、不吐出ノズルが3つ連続で並ぶ確率を示すものである。

【0091】

したがって、図14に示すように、吐出代行を行わない(1)の場合は、1つの液体吐出部のノズルが不吐出になるだけで、その液体吐出部が受け持つ画素領域にはインク液滴を着弾させることができなくなる。よって、1つの液体吐出部のノズルが不吐出になっただけで、ラインヘッド10の不良率は1になる。

【0092】

これに対し、図15に示す代行吐出を行えば、図14中、(2)に示すように、ラインヘッド10の不良率は大幅に(2~3桁)改善される。すなわち、それは、歩詰まりが100~1000倍程度改善されることを意味する。

なお、図14中、(2)の場合では、不吐出ノズルが約70個程度発生したときに、不良率が1になる。

【0093】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されることなく、例えば以下のような種々の変形が可能である。

(1)本実施形態では、印画紙の全幅に相当する分だけヘッド11を並設したラインヘッド10(ライン方式)を例に挙げたが、本発明をシリアル方式に適用することも可能である。

シリアル方式に適用する場合には、1つのヘッド11を用い、そのヘッド11を印画紙の幅方向に移動させるとともに、この移動中に画素領域にインク液滴を着弾させる。ここで、ヘッド11の移動中は、通常、印画紙を停止させておく。その印画が終了したら、印画紙を上記移動方向に垂直な方向に搬送した後、再度、ヘッド11を上記のように移動させる。

【0094】

本発明をシリアル方式に適用する場合において、ヘッド11は、ヘッド11の長手方向が印画紙の送り方向となるように配置される。すなわち、ラインヘッド10を構成する場合のヘッド11の配置に対して、90度だけ回転させた配置とする。

これにより、本発明を適用したシリアル方式の場合には、ヘッド11が90度だけ回転させた状態に配置されているので、インク液滴の吐出時の偏向方向は、印画紙の送り方向となる。

【0095】

従来のシリアル方式では、印画紙の幅方向、すなわちヘッド11の移動方向における画素列が形成されないと、印画紙の幅方向へのスジとなって目立ちやすくなるが(これに対し、印画紙の搬送方向のぼらつきは目立ちにくい)、本発明のように代行吐出を行うことによって、そのようなスジの発生を減らすことができる。

【0096】

(2)本実施形態では、2つの発熱抵抗体13を並設し、それぞれに流れる電流値を変えて、各発熱抵抗体13上においてインクが沸騰するに至る時間(気泡発生時間)に時間差を設けるようにした。しかし、これに限らず、2つの発熱抵抗体13の抵抗値を同一とし、電流を流す時間のタイミングに差異を設けるものであっても良い。例えば2つの発熱

抵抗体 13 ごとに、それぞれ独立したスイッチを設け、各スイッチを時間差をもってオンにすれば、各発熱抵抗体 13 上のインクに気泡が発生するに至る時間に時間差を設けることができる。さらには、発熱抵抗体 13 に流れる電流値を変えることと、電流を流す時間に時間差を設けたものとを組み合わせても良い。

【0097】

(3) 本実施形態では、1つのインク液室 12 内で発熱抵抗体 13 を 2 つ並設した例を示したが、これに限らず、1つのインク液室 12 内において 3 つ以上の発熱抵抗体 13 を並設したものをを用いることも可能である。

【0098】

(4) 本実施形態では、サーマル方式の液体吐出部として発熱抵抗体 13 を設けたものを例に挙げたが、これに限らず、静電吐出方式やピエゾ方式のものについても適用可能である。

10

静電吐出方式のエネルギー発生素子（発熱抵抗体 13 に相当するもの）は、振動板と、この振動板の下側に、空気層を介した 2 つの電極を設けたものである。そして、両電極間に電圧を印加し、振動板を下側にたわませ、その後、電圧を 0 V にして静電気力を開放する。このとき、振動板が元の状態に戻るときの弾性力を利用してインク液滴を吐出するものである。

【0099】

この場合には、各エネルギー発生素子のエネルギーの発生に差異を設けるため、例えば振動板を元に戻す（電圧を 0 V にして静電気力を開放する）ときに 2 つのエネルギー発生素子間に時間差を設けるか、又は印加する電圧値を 2 つのエネルギー発生素子で異なる値にすれば良い。

20

【0100】

また、ピエゾ方式のエネルギー発生素子は、両面に電極を有するピエゾ素子（圧電素子）と振動板との積層体を設けたものである。そして、ピエゾ素子の両面の電極に電圧を印加すると、圧電効果により振動板に曲げモーメントが発生し、振動板がたわみ、変形する。この変形を利用してインク液滴を吐出するものである。

この場合にも、上記と同様に、各エネルギー発生素子のエネルギーの発生に差異を設けるため、ピエゾ素子の両面の電極に電圧を印加するときに 2 つのピエゾ素子間に時間差を設けるか、又は印加する電圧値を 2 つのピエゾ素子で異なる値にすれば良い。

30

【0101】

(5) 上記実施形態では、液体吐出装置としてプリンタを例に挙げたが、プリンタに限ることなく、種々の液体吐出装置に適用することができる。例えば、生体試料を検出するための DNA 含有溶液を吐出するための装置に適用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0102】

【図 1】本発明による液体吐出装置を適用したインクジェットプリンタのヘッドを示す分解斜視図である。

【図 2】ラインヘッドの実施形態を示す平面図である。

【図 3】図 1 のヘッドの液体吐出部をより詳細に示す平面図及び側面の断面図である。

40

【図 4】分割した発熱抵抗体間の電流量の差（偏向電流）と偏向量との関係を示す実測値データである。

【図 5】並設された液体吐出部のノズルと、インク液滴の着弾位置との関係を説明する正面図である。

【図 6】並設された液体吐出部のノズルと、インク液滴の着弾位置との関係を説明する正面図であって、図 5 と異なる例を示すものである。

【図 7】複数の液体吐出部から、それぞれ分配された吐出信号に従って所定方向に液滴を吐出することによりドット列を形成する制御方法を説明する図であり、図 5 に示す偏向吐出機能を有する液体吐出部の例である。

【図 8】複数の液体吐出部から、それぞれ分配された吐出信号に従って所定方向に液滴を

50

吐出することによりドット列を形成する制御方法を説明する図であり、図6に示す偏向吐出機能を有する液体吐出部の例である。

【図9】図7の例において、液体吐出部の選択、偏向方向、及び偏向振幅の制御を説明する図である。

【図10】図9において、代行吐出制御を可能とした場合のシステム概念を示す図である。

【図11】インク液滴の代行吐出を行うときのハードウェア上の制御の概略を説明する図である。

【図12】吐出信号によって、1つの画素領域に対してドット列を形成したときのドット配置の詳細を示す図である。

【図13】図12の例に対して、時間帯の中央位置であって画素中心ラインに一致する位置の前後に吐出命令を割り振るように制御した例を示す図である。

【図14】吐出代行を行ったときのラインヘッドの不良率をグラフにして示す図である。

【図15】図14中、(2)に相当する不良率の概念を説明する図である。

【図16】図14中、(3)に相当する不良率の概念を説明する図である。

【符号の説明】

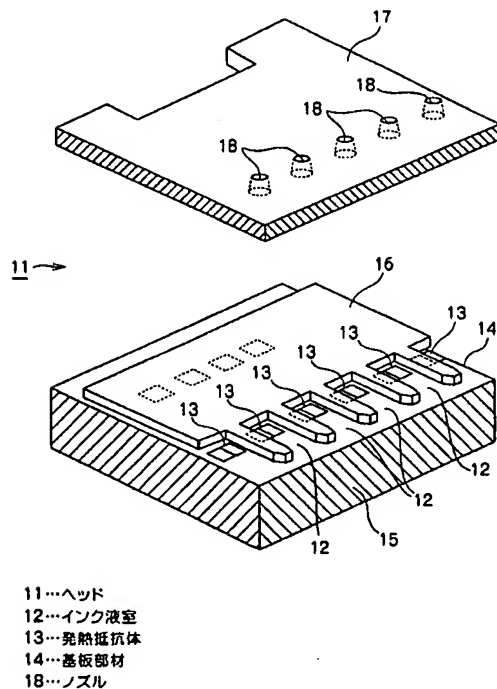
【0103】

- 10 ラインヘッド
- 11 ヘッド
- 12 インク液室
- 13 発熱抵抗体
- 18 ノズル

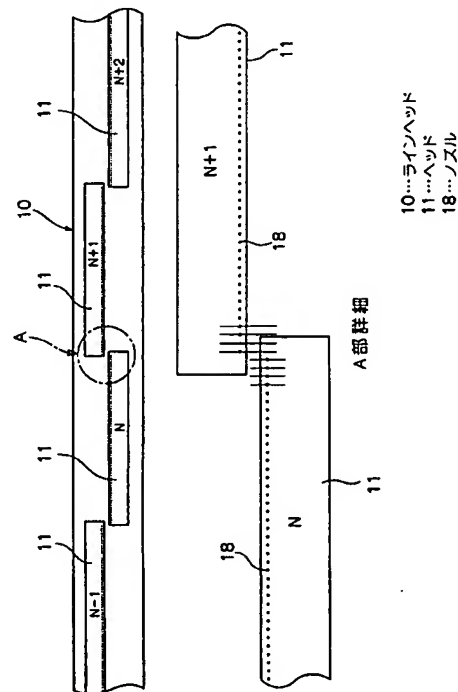
10

20

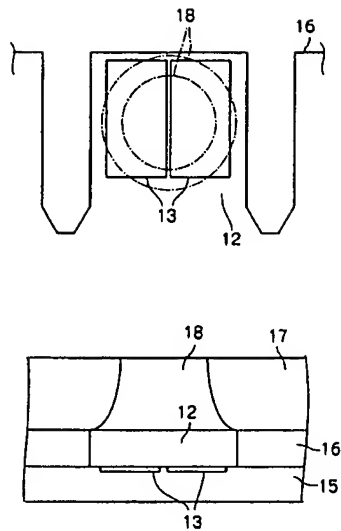
【図1】



【図2】

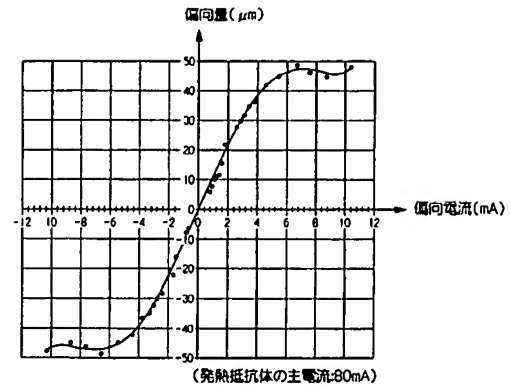


【図 3】

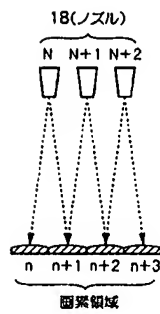


12…インク液室
13…発熱抵抗体
18…ノズル

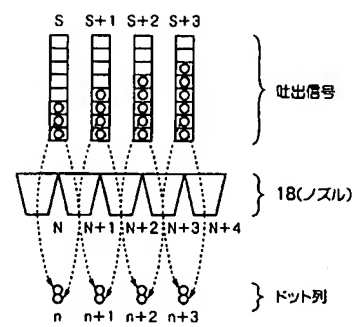
【図 4】



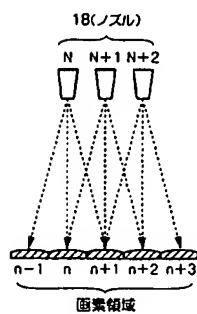
【図 5】



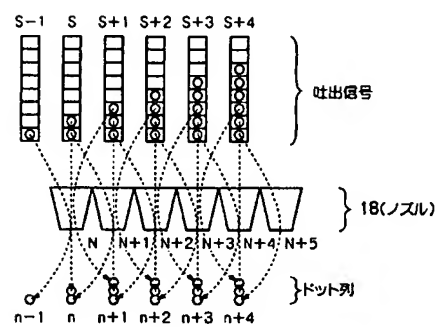
【図 7】



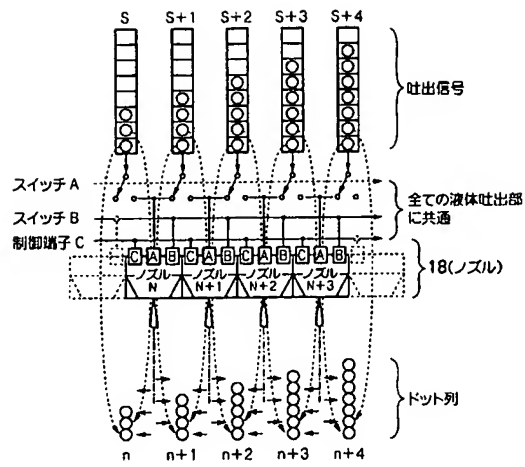
【図 6】



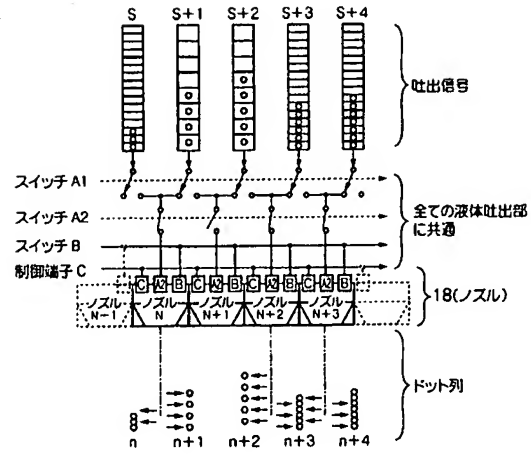
【図 8】



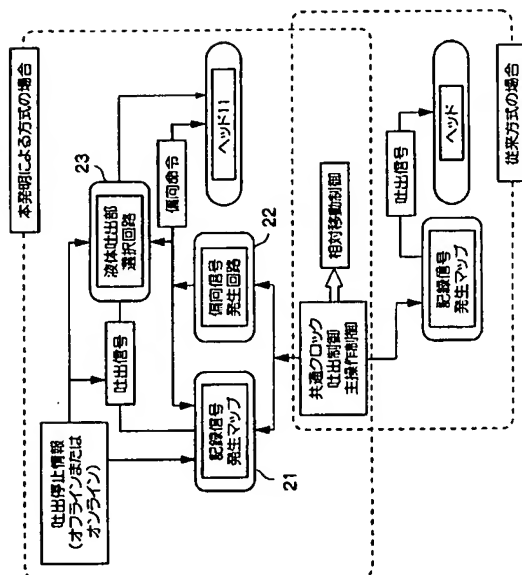
【図 9】



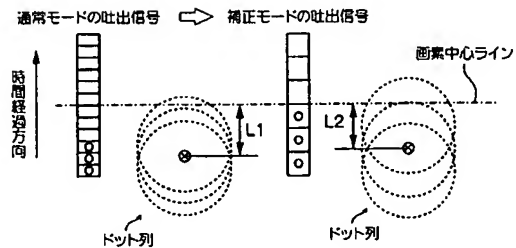
【図 10】



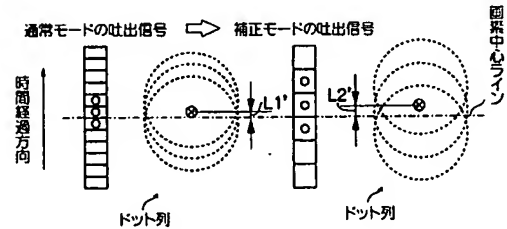
【図 11】



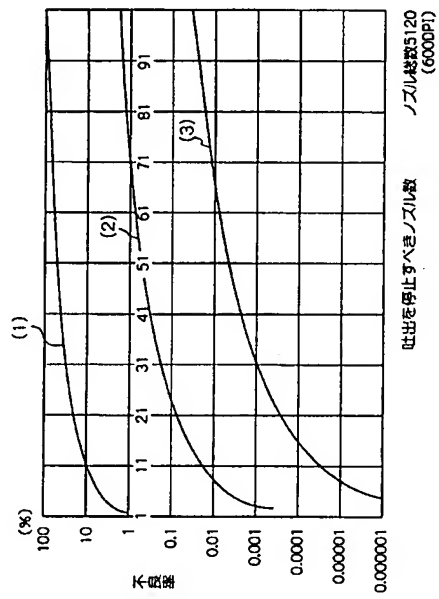
【図 12】



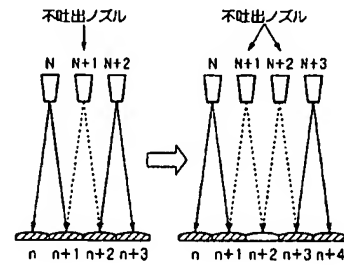
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【図 16】

